

Relatório de Autoavaliação

1 Introdução

O Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação (PPCIC) oferece o curso de Mestrado em Ciência da Computação, o qual visa a formação de egressos capacitados para pesquisar, ensinar e desenvolver conhecimento científico e tecnológico na área de Ciência da Computação.

O Programa possui ênfase em Ciência de Dados, um perfil pioneiro no Brasil, que almeja formar pesquisadores e profissionais com visão multidisciplinar. Os cientistas da computação com tal ênfase são capazes de formular problemas sob uma perspectiva centrada em dados, transformando-os em conhecimento. Tal perfil se alinha a uma demanda nacional e internacional crescente.

O PPCIC está estruturado em duas linhas de pesquisa: *(i)* Análise de Dados e Aplicações; e *(ii)* Aprendizado de Máquina e Otimização. Dessa forma, são combinadas pesquisa básica com aplicada, o que se apresenta como uma estratégia promissora, uma vez que ao mesmo tempo em que se estabelecem resultados teóricos que subsidiam a construção de novas aplicações para solução de questões práticas, os problemas práticos não raro propiciam a elaboração de novos arcabouços teóricos.

O Programa oferece disciplinas de caráter básico para formar o sólido egresso em Ciência da Computação no nível de Pós-graduação. Ao mesmo tempo, considerando-se a característica multidisciplinar e o foco em Ciência de Dados, o Programa oferece um amplo espectro de disciplinas centradas em Ciência de Dados que podem ser observadas na estrutura curricular do curso.

O PPCIC faz parte do CEFET/RJ, localizado na cidade do Rio de Janeiro. A Cidade Maravilhosa é a segunda maior cidade e PIB do Brasil. A cidade é foco turístico do país e Patrimônio Cultural da Humanidade. O estado do Rio, de acordo com estudo realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (Brasscom) é o segundo maior mercado na área de Computação.

A sede administrativa do PPCIC fica no *Campus* Maracanã do CEFET/RJ, localizado em um ponto central da cidade, ao lado do estádio do Maracanã e facilmente alcançável por diferentes meios de transporte (ônibus, trem e metrô). O *Campus* oferece aos seus estudantes uma biblioteca de estudos, bem como áreas abertas para a prática de esportes e relaxamento. O PPCIC conta também com a infraestrutura de laboratórios totalmente equipados e disponíveis aos seus alunos. O curso conta com bolsas de estudo integrais da CAPES, assim como do próprio CEFET/RJ.

Histórico e Contexto Geral

De acordo com a Associação Brasileira das Empresas de Software (ABES), o Brasil ocupa a nona posição do *ranking* mundial de investimentos em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). O setor de TIC movimentou US\$ 47 bilhões em 2018. Esse cenário positivo gera demanda para formação de recursos humanos qualificados, exigindo planejamento e maiores investimentos. Além disso, para que o país alcance posições cada vez maiores de destaque internacional, é necessário pesquisa e desenvolvimento (P&D) e inovação. Nesse sentido, é de interesse nacional a intensificação dos programas de pós-graduação que visem a formação de mestres e doutores com maior grau de especialização em setores estratégicos da Computação.

Observa-se, também, que há uma demanda por profissionais da Computação cada vez mais capacitados em extrair conhecimentos a partir de grandes volumes de dados, os denominados cientistas de dados. Pode-se dizer que diversas empresas demandam contratar cientistas de dados. Elas estão imersas no dilúvio de dados (do Inglês, *Data Deluge*), o qual se caracteriza por um grande volume de dados, com diferentes tipos de informação em uma escala sem precedentes. Essa demanda por estes especialistas de Ciência da Computação está bem à frente da capacidade de oferta. O tratamento do dilúvio de dados sendo produzido pelas ciências e por bilhões de usuários de serviços de Internet globais se apresenta como um dos grandes desafios para a atual sociedade do conhecimento. No mundo empresarial, os cientistas de dados são peças fundamentais para abordar o cenário de *Big Data*. Eles são capacitados a estruturar esses dados e encontrar padrões de modo a aconselhar os executivos sobre as implicações para produtos, processos e decisões.

De fato, a demanda pelos cientistas de dados é bem mais ampla. O dilúvio de dados apresenta-se, de forma geral, em múltiplas facetas, fato que vem impulsionando iniciativas em diversas áreas. Nas ciências, o dilúvio de dados apareceu como a expressão de uma nova maneira de investigação, incentivando biólogos, astrônomos, físicos, e demais pesquisadores das mais diferentes áreas científicas a enfrentarem problemas computacionais na denominada e-ciência, que se tornam barreiras para as suas descobertas. No setor governamental, há oportunidades de se debruçar sobre imensas bases de dados do setor público com vistas a gerar planejamento mais eficiente, bem como novos serviços que possam melhorar o atendimento ao cidadão. O cientista de dados é, portanto, um profissional capacitado, principalmente, na análise, interpretação e manipulação de grandes volumes de dados, de modo a trazer o método científico para os mais diferentes setores visando a extração generalizada de conhecimento relevante a partir desses dados.

Visando atender a esta demanda e, ao mesmo tempo, considerando-se as habilidades e competências do seu corpo docente, tem-se o início do Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação (PPCIC) em junho de 2016. A primeira turma iniciou as suas aulas em setembro de 2016. O PPCIC começa com um mestrado *stricto sensu* (mestrado acadêmico), sendo organizado em regime trimestral. Para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, os discentes do Programa precisam obter 24 créditos em disciplinas, comprovar proficiência em uma língua estrangeira, desenvolver uma produção

científica qualificada e defender tanto um exame de qualificação quanto a dissertação de mestrado.

O PPCIC, em conjunto com o curso técnico de Informática e a graduação em Ciência da Computação do CEFET/RJ, despontam como uma iniciativa pioneira de verticalização. Seus docentes atuam nos três níveis de ensino e ações de integração são feitas de forma a permitir um intercâmbio entre os discentes destes níveis. Tais ações podem ser observadas nas composições de grupos de pesquisas, produção de artefatos computacionais e nos seminários, nos quais tem-se uma inter-relação, participação e envolvimento de discentes nos três níveis de ensino.

Dada esta contextualização centrada nos desafios de Ciência de Dados, o Programa combina pesquisa básica com aplicada de modo associado à resolução de problemas reais. Essa é uma característica tanto projetada para o perfil do egresso, como também presente no perfil dos pesquisadores do quadro docente atual e esperado para os futuros docentes a serem incorporados ao Programa. Essa abordagem adotada por nosso grupo está aderente ao processo multidisciplinar da Computação. Também corrobora para esta competência, o fato de os docentes do Programa terem formação em Computação provenientes de diferentes Programas de excelência. Os docentes trabalham em regime de dedicação exclusiva e têm planejamento escalonado para capacitação de pós-doutorado para os próximos anos, o que potencializa a produção de pesquisas de maior impacto.

O programa está inserido na área de conhecimento de Ciência da Computação e está organizado nas linhas: (i) *Análise de Dados e Aplicações* e (ii) *Aprendizado de Máquina e Otimização*. As linhas são organizadas respectivamente em quatro e três projetos de pesquisas, que correspondem a eixos principais de pesquisa em cada uma das linhas. A distribuição dos docentes nas linhas é balanceada. Da mesma forma, a distribuição de docentes pelos projetos também é balanceada.

Em 2016, o Programa passou pela sua primeira avaliação. Os indicadores levantados com base na atuação dos docentes no quadriênio 2013-2016 foram bem avaliados tendo recebido conceito 'bom' em todas as cinco dimensões (Proposta do Programa, Corpo Docente, Discente, Produção Intelectual, Inserção Social). Foram destacadas a produção qualificada em índice restrito, a produção e distribuição entre os docentes das 4*N publicações e a atuação dos docentes como revisores em eventos/periódicos. Tais resultados apontam para um bom desempenho do Programa. No entanto foi mantido o conceito regular (nota 3) uma vez que o Programa havia sido recém-criado e ainda não tinha defesa de dissertação realizada.

Desde 2017, o CEFET/RJ se tornou sede regular do Exame Nacional para Ingresso na Pós-Graduação em Computação (POSCOMP) no Rio de Janeiro, sendo uma das importantes ações de organização de eventos para acelerar a visibilidade do Programa. Neste contexto, houve a organização dos seguintes eventos: *VIII Latin American on Cliques in Graphs (LAWCG 2018)*, *Latin America Workshop on Data Science (LADaS 2018)*, *Brazilian e-Science Workshop (BreSci 2017, BreSci 2019 e BreSci 2020)*, *Escola Regional de Alto Desempenho (ERAD 2019)*, *Simpósio Brasileiro de Telecomunicações e Processamento de Sinais (SBRT 2019)* e *Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web (WebMedia 2019)*.

Em termos de corpo docente, o Programa iniciou as suas atividades com doze docentes permanentes e termina 2020 com catorze docentes permanentes e dois docentes colaboradores. A atuação como docente colaborador é o caminho natural para se tornar um docente permanente. No começo de 2018, dois docentes foram incorporados como colaboradores, tornando-se permanentes em 2019. Em 2020, dois novos docentes colaboradores foram incorporados ao Programa. Espera-se que eles se tornem permanentes em 2021. Tal composição segue o planejamento indicado ao final da quadrienal 2013-2016. Para os próximos quatro anos, a meta é que o Programa tenha vinte docentes permanentes.

Contexto Institucional

O CEFET/RJ – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – é uma Instituição Federal de Ensino Superior (IES). Atualmente a Instituição possui nove programas de pós-graduação *stricto sensu* com a oferta de seis cursos de Mestrado acadêmico, quatro cursos de Doutorado e um de Mestrado profissional. Também possui seis cursos de pós-graduação *lato sensu*; onze cursos de graduação nas áreas de Computação, Engenharia e Administração; dois cursos de Licenciatura em Física e 31 cursos de ensino médio-técnico. Os cursos são distribuídos na Unidade Sede (Maracanã) e em sete campi (Nova Iguaçu, Maria da Graça, Petrópolis, Nova Friburgo, Valença, Angra dos Reis e Itaguaí). O CEFET/RJ também atua na modalidade de educação à distância, com participação na Universidade Aberta do Brasil (UAB), ofertando curso de especialização em Educação Tecnológica visando à formação de professores que atuam na educação básica e no Consórcio CEDERJ (Centro de Educação Superior a Distância do Rio de Janeiro), que reúne universidades públicas federais e estaduais do Estado do Rio de Janeiro.

Nesse momento, em que se consolida a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, o CEFET/RJ fez a opção pela não transformação em Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IF) visando transformar-se em Universidade, pleito esse que conta com o apoio formal da ANDIFES e do Fórum de Pró-Reitores de Pesquisa e Pós-Graduação (FOPROP). Em consonância com o objetivo de transformar-se em Universidade, a Direção Geral do CEFET/RJ vem investindo fortemente na pesquisa e na pós-graduação, estando ciente do papel estratégico do exercício de tais atividades em um modelo universitário. Esse apoio pode ser observado através do aumento significativo de recursos próprios destinados às necessidades dos grupos de pesquisa e dos programas de pós-graduação. Cabe ressaltar que os recursos são alocados por meio de editais internos voltados aos grupos de pesquisa, de apoio a projetos de pesquisa institucional, bem como bolsas PIBIC, de mestrado e doutorado. Tal abordagem caracteriza uma maturidade institucional no aporte de recursos à pesquisa e viabiliza um planejamento dos docentes do PPCIC no apoio ao seu funcionamento. Esse compromisso com a consolidação da pesquisa e pós-graduação na Instituição encontra-se formalizado em seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI).

O forte crescimento das atividades de pesquisa e pós-graduação no CEFET/RJ observado nos últimos anos pode ser traduzido pelo aumento expressivo da produção científica

qualificada, do número de grupos de pesquisa, do número de programas de pós-graduação, do número de bolsistas de produtividade do CNPq, do número de bolsas de iniciação científica e de mestrado. Também pode ser observado a partir da ampliação da sua infraestrutura de pesquisa com a criação de novos laboratórios e a modernização dos existentes. A renovação do quadro docente nos últimos anos foi um fator essencial ao promover o aumento do corpo docente na Instituição, especialmente aqueles com titulação de doutor. Este panorama influencia diretamente nas perspectivas de evolução e consolidação do PPCIC.

Visando aumentar o impacto de suas ações na tríade de ensino, pesquisa e extensão, o CEFET/RJ estabeleceu o seu Plano Institucional de Internacionalização. Tal planejamento é fruto de várias iniciativas prévias de Internacionalização dentre as quais destacam-se as inúmeras colaborações internacionais em pesquisa já existentes e as normas que possibilitam dissertações e teses escritas em inglês e defesas também em inglês e à distância.

O PPCIC se alinhou plenamente nestas ações institucionais e promove ações locais que viabilizam a participação dos discentes e docentes em projetos de pesquisa e produção de artigos em colaboração internacional, recepção de discentes de outras nacionalidades, recepção de pesquisadores visitantes, internacionalização da página do programa e até mesmo a oferta de disciplinas do programa ministradas em inglês.

2 Autoavaliação *ad hoc* de 2016 a 2019

O Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação (PPCIC), do CEFET/RJ, possui o compromisso com o desenvolvimento de ações de integração com a comunidade que o circunda, dentro de uma perspectiva de articulação entre ensino, pesquisa e extensão em consonância com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), Plano de Desenvolvimento da Pós-graduação e Plano Político Pedagógico do CEFET/RJ.

Até 2019, em articulação com a Comissão Própria de Avaliação (CPA) (<http://www.cefet-rj.br/index.php/cpa>), o PPCIC realizava sua autoavaliação de modo *ad hoc*. A autoavaliação era centrada na medição e acompanhamento dos indicadores de produtividade da CAPES. A partir deles, ações eram tomadas para ajustar o programa visando a melhoria dos pontos fracos e fortalecimento dos pontos fortes. Exemplos de ações que já são realizadas desde a criação do programa: *(i)* acompanhamento anual do plano de trabalho dos docentes; *(ii)* reuniões individualizadas com docentes e a coordenação para discussão do relatório anual e plano de trabalho, no intuito de melhorias na aderência ao programa, produtividade e boas práticas de orientação; *(iii)* reformulação do processo seletivo em 2019 para selecionar, de forma justa e transparente, discentes que tenham potencial para concluir o mestrado, evitando, assim, evasões; *(iv)* reuniões trimestrais com os discentes do programa, no início de cada período letivo.

Em 2019 foi construída a matriz SWOT do PPCIC, conforme apresentada pela Figura 1. Na matriz SWOT as três principais forças do PPCIC consideradas foram: *(i)* agregação de valor ao egresso; *(ii)* perfil do egresso; *(iii)* organização de eventos. Os três principais pontos

fracos foram: (i) mestrado recente frente a nova avaliação; (ii) processo seletivo; (iii) experiência dos docentes. Como principal oportunidade, foi levantado o perfil diferenciado de entrada de discentes, enquanto a principal ameaça levantada foi a nova avaliação da CAPES.

		Oportunidades				Ameaças					TOTAL		
		Perfil diferenciado de entrada de discentes	Novas diretrizes da computação	Crescimento do mercado de TI	Estímulo para cursos em associação	Nova avaliação da CAPES	Redução de recursos	Concorrência Local	Percepção de impacto e relevância econômica	Instabilidade da política educacional			
		Peso	5	4	3	2	5	4	3	2	1	Abs.	%
Forças	Agregação de valor ao egresso	5				10	25		15		5	55	12%
	Localização	5					25		15	10		50	11%
	Perfil do egresso	5	25	20	15	10	25		15	10		120	26%
	Monitoramento da coordenação	4	20				20			8		48	11%
	Verticalização	4			12		20					32	7%
	Organização de eventos	3	15		9		15		9	6	3	57	13%
	Participação em comitê de programa	3	15		9		15			6		45	10%
	Adaptabilidade do grupo	2					10		6			16	4%
	Parcerias nacionais	2			6					4		10	2%
	Apoio institucional	1			3		5		3	2		13	3%
	Página do Programa	1	5		3						1	9	2%
Fraquezas	Mestrado recente frente a nova avaliação	5					25		15	10		50	13%
	Produção discente	5			15				15	10		40	10%
	Processo seletivo	5	25		15		25		15		5	85	22%
	Disponibilidade dos docentes	4					20		12	8		40	10%
	Experiência dos docentes	4					20	16	12			48	12%
	Fundação	3				6	15		9	6	3	39	10%
	Interação com setor produtivo	3				6	15		9	6	3	39	10%
	Conhecimento da marca institucional	2	10				10				2	22	6%
	Parceria internacional	2					10			4		14	4%
	Divulgação	1					5		3	2	1	11	3%
	Sistema acadêmico	1				2			3	2		7	2%
TOTAL		Abs	115	20	87	34	305	16	156	94	23		
		%	45%	8%	34%	13%	51%	3%	26%	16%	4%		

Figura 1 – Levantamento da Matriz SWOT do PPCIC

Com base nos resultados alcançados através da matriz SWOT (sintetizados na Figura 2) é possível observar que embora a relação entre forças e fraquezas esteja equilibrada, o contexto acentuado de ameaças enfatiza mais as fraquezas, caracterizando um cenário de sobrevivência. Tal contexto exigiu ações que mitigassem a relação entre fraquezas e ameaças. Por conta disso, desde o final de 2019, foram traçados objetivos e metas,

incluindo planejamentos de curto, médio e longo prazo. Foram feitas ações para capacitação do corpo docente do Programa acerca da nova avaliação, tanto para a quadrienal atual quanto para a próxima. Também foram feitos ajustes no processo seletivo do Programa, reforçadas as demandas pelo aumento da produção discente, estabelecidas reuniões periódicas de acompanhamento dos docentes visando o aumento da produtividade nas atividades de orientação e de pesquisa. Todas estas ações trouxeram um retorno já em 2020 que deixou o Programa mais preparado e amadurecido para o fechamento desta quadrienal e para o início do próximo ciclo de avaliação.

	Oportunidades	Ameaças
Forças	Desenvolvimento - Mercado - Produtos - Diversificação - Capacitação 36.1%	Manutenção - Estabilidade - Especialização - Consolidação 53.0%
	Crescimento - Inovação - Parceria - Expansão - Capacitação 16.1%	Sobrevivência - Desinvestimento - Redução de custos - Retirada 60.2%
Sobrevivência		

Figura 2 – Análise da matriz SWOT produzida em julho/2019.

2.1 Levantamento dos Pontos Fortes

1. O PPCIC apresenta-se como o primeiro Programa de pós-graduação *stricto sensu* do Brasil com ênfase em Ciência de Dados. Isso abre um espaço de destaque do CEFET/RJ no cenário brasileiro nesse domínio e, ao mesmo tempo, traz oportunidades de estabelecer várias parcerias que potencializam a pesquisa e aumentam o impacto e a transferência de conhecimento do Programa.
2. Parcerias com pesquisadores de outras instituições nacionais e internacionais bastante reconhecidas aumentam a sinergia e possibilitam pesquisas mais sólidas e promissoras.
3. Verticalização do ensino médio-técnico, graduação e mestrado é um ponto a se destacar, uma vez que desperta o interesse pelas atividades de pesquisa do Programa por alunos de outros níveis que, ao ingressarem no PPCIC, já tiveram a oportunidade de se envolver com estudos e projetos relacionados às suas linhas de pesquisa.
4. Política institucional de apoio tanto administrativo quanto no aporte financeiro às atividades de pesquisa e pós-graduação.

5. As pesquisas desenvolvidas no Programa estão diretamente alinhadas com os temas considerados estratégicos e prioritários no Plano Institucional de Internacionalização e no Projeto de Internacionalização do CEFET/RJ.
6. Regras sólidas de credenciamento de docentes permanentes e colaboradores do Programa, e aderentes às necessidades da área da Ciência da Computação.
7. Transparência do Programa. Atas, documentos, e o funcionamento do Programa estão disponíveis no site do Programa (<http://eic.cefet-rj.br/ppcic/>).
8. O Programa se inicia com uma boa produção intelectual e distribuição da produção, tanto em relação aos docentes, quanto às linhas de pesquisa do PPCIC.
9. Há uma boa colaboração entre os docentes do programa, que pode ser evidenciada pelo grafo apresentado na Figura 3. Cumpre destacar que o grafo de colaboração é atualizado periodicamente pela coordenação do PPCIC.
10. Fortalecimento significativo de captação de recursos em órgãos de fomento como CNPq (Edital Universal, Bolsas PQ e Jovem Cientista) e FAPERJ (Edital de Apoio às Engenharias, Edital de Apoio a Grupos Emergentes, APQ-1, APQ-4 e outros).
11. A Coordenação do curso conta com o apoio das comissões de: (i) bolsas/accompanhamento discente, (ii) divulgação, (iii) egressos, (iv) credenciamento/accompanhamento docente, (v) internacionalização, (vi) autoavaliação e (vii) seleção. Tais comissões realizam reuniões periódicas, dentre outras tarefas, para acompanhar os indicadores e zelar pela implementação das ações dos objetivos, metas e melhorias levantadas durante a autoavaliação.

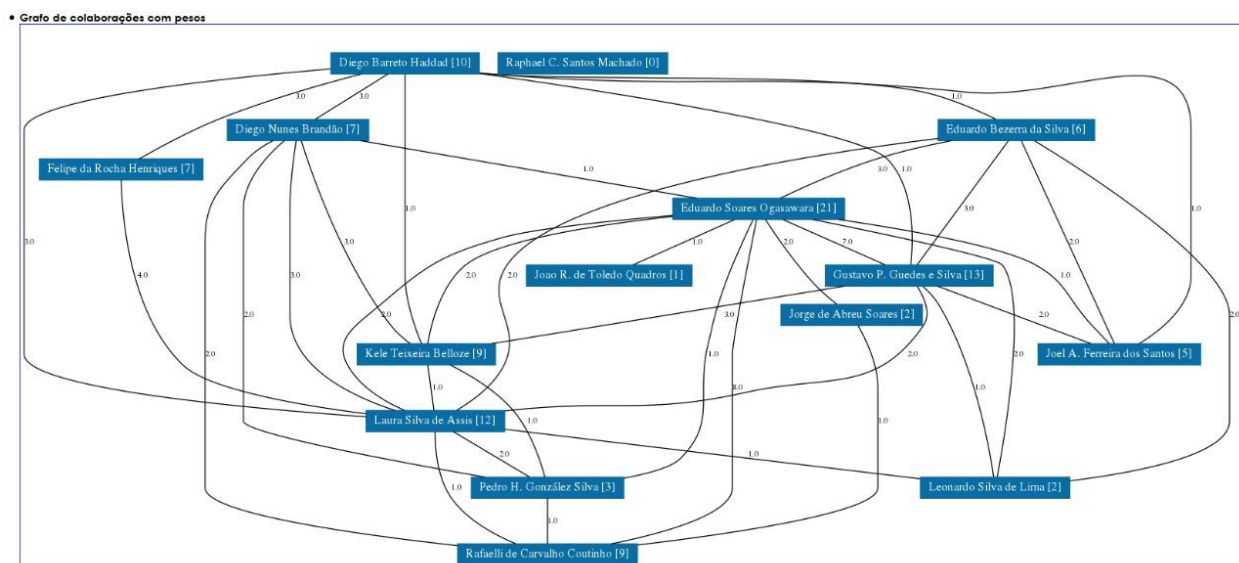


Figura 3 - Grafo de colaboração dos docentes do PPCIC

2.2 Levantamento de Pontos a Melhorar

1. Apesar do Programa apresentar diversas publicações nos estratos superiores, estão sendo feitos esforços para aumentar, cada vez mais, o quantitativo de publicações em veículos considerados mais bem qualificados pela área, de modo a aumentar o índice H dos docentes do Programa.
2. O PPCIC já conta com dois docentes com bolsa de produtividade em pesquisa, mas deseja-se ampliar esse número.
3. Como se trata de um programa recente, apesar das diversas iniciativas já descritas anteriormente, entende-se que seria importante ampliar ainda mais as ações que aumentassem a visibilidade do Programa, de modo que o PPCIC possa ser mais conhecido e reconhecido pela sociedade e pela comunidade da área de Ciência da Computação. Nesse intuito, ações como tornar-se sede do Poscomp e a organização de eventos nacionais e internacionais vêm sendo realizadas.
4. Apesar dos diversos projetos com recursos oriundos de órgãos de fomento, o PPCIC considera que é importante ampliar a quantidade de recursos advindos de órgãos de fomento, especialmente considerando-se que há dificuldades burocráticas para aquisição de material e serviços, bem como, estabelecimento de parcerias que envolvam repasse de recursos. Nesse sentido, está havendo um movimento por parte dos docentes do PPCIC de submeter projetos e participar de editais de órgãos de fomento como CNPq e FAPERJ.

3 Processo de Autoavaliação Sistematizada (2020)

Em 2020, o PPCIC assume um processo sistemático de autoavaliação. Neste processo, todo planejamento do programa é centrado no perfil do egresso desde o processo seletivo de discentes até o acompanhamento dos mestres formados. Conforme definido desde seu processo de criação, o perfil de egresso do PPCIC visa a formação de cientistas da Computação com ênfase em Ciência de Dados. Tais profissionais devem estar aptos para atuar tanto na área acadêmica, tais como, professores de universidades e institutos tecnológicos, assim como profissionais capazes de trabalhar com a grande demanda desse perfil, que tem se tornado cada vez mais urgente no âmbito das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

O processo de autoavaliação do PPCIC, apresentado neste documento, considera como referenciais:

1. As diretrizes de autoavaliação de programas de pós-graduação feito pela CAPES¹;

¹ <https://www.gov.br/CAPES/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-autoavaliacao-de-programas-de-pos-graduacao-pdf/view>

2. Os referenciais de formação para cursos de pós-graduação *Stricto Sensu* em Computação da SBC²;
3. As normativas multidimensionais de avaliação da CAPES³;
4. Os princípios de garantias de qualidade apresentados pela CAPES⁴.

De modo geral, o PPCIC considera o referencial de formação estabelecido pela SBC para nortear os fundamentos do curso oferecido, em consonância com as boas práticas de garantia de qualidade, convergindo para o estabelecimento de métricas multidimensionais de autoavaliação. Tudo isso está de acordo com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do CEFET/RJ. São descritas brevemente, nas próximas seções deste plano de autoavaliação, as questões fundamentais sobre os referidos documentos que nortearam a construção do processo de autoavaliação do PPCIC. Para maiores detalhes, sugere-se a leitura dos documentos norteadores na íntegra.

3.1 Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI)

O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) é uma ferramenta de planejamento que possui como principal objetivo o estabelecimento de metas e estratégias a serem realizadas em ações futuras. Dessa forma, no âmbito dos Programas de Pós-graduação, o Plano de Desenvolvimento Institucional estabelece os seguintes objetivos, de acordo com o eixo temático Pesquisa, Pós-graduação e Inovação:

- 1) Expansão das atividades de pesquisa;
- 2) Melhora da qualidade das atividades de pesquisa;
- 3) Expansão da Pós-graduação;
- 4) Melhora da qualidade da Pós-graduação.

A partir do PDI, podem-se derivar, dentre outros, os seguintes objetivos e metas:

- Ampliar a contribuição para a sociedade na formação de recursos humanos, através do aumento da qualidade e da quantidade de titulados em cursos de Pós-graduação em diversas áreas do conhecimento;
- Ampliar a institucionalização das atividades de Pós-graduação;
- Ampliar e consolidar os programas de Pós-graduação *stricto sensu*;
- Ampliar a Pós-graduação *lato sensu*;
- Expandir e modernizar a infraestrutura para o desenvolvimento das atividades de Pós-graduação;
- Expandir o quantitativo de docentes atuando em atividades de Pós-graduação;

² <https://www.sbc.org.br/educacao/referenciais-de-formacao-para-os-cursos-de-pos-graduacao-stricto-sensu-em-computacao>

³ <https://www.gov.br/CAPES/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/relatorios-tecnicos-e-grupos-de-trabalho>

⁴ <http://www1.CAPES.gov.br/36-noticias/9502-qualidade-na-internacionalizacao-e-tema-de-seminario>

- Aumentar a visibilidade externa das atividades desenvolvidas na Instituição na área de Pós-graduação;
- Contratar e capacitar docentes com perfil e titulação para atuar nos cursos de Pós-graduação;
- Aumentar a colaboração de discentes e docentes em diversos programas de Pós-graduação em instituições nacionais e internacionais.

3.2 Processo de Autoavaliação da CAPES

Desde 2018, A CAPES tem sistematizado a autoavaliação no âmbito dos programas de Pós-graduação. A CAPES reconhece atualmente que a autoavaliação traz, como consequência aos programas, subsídios para o desenvolvimento de sistemas de qualidade. De acordo com o documento de autoavaliação dos Programas de Pós-graduação, o processo de autoavaliação propicia a construção da identidade, heterogeneidade e envolvimento dos programas avaliados. Cumpre destacar que esse processo é utilizado mundo afora, com exemplos como a Holanda, Finlândia e Reino Unido. Além disso, nesses países, uma das finalidades essenciais do processo autoavaliativo tem resultado na melhoria dos próprios programas de Pós-graduação.

O fato de a autoavaliação ser um processo, permite que ela seja planejada, conduzida, implementada e analisada pelos próprios agentes das ações a serem avaliadas. Isso traz consigo uma vantagem, visto que se pode realizar uma reflexão sobre as práticas adotadas, permitindo que o próprio processo seja constantemente refinado. O processo de autoavaliação deve ter a participação de todos os agentes da comunidade acadêmica e externa a ela, quais sejam, docentes, discentes, técnicos, dentre outros. Outrossim, pode-se verificar que quanto mais participativo for este processo, mais frutuoso ele tende a ser. Finalmente, espera-se que a autoavaliação resulte em uma tomada de decisões que, em última análise, implicará em mudanças (tanto no programa que está sendo avaliado, quanto no próprio processo de avaliação em si).

Na visão da CAPES, a autoavaliação compõe um relato do programa sobre os seus procedimentos e seus próprios instrumentos avaliativos. Isso permite uma ação reflexiva contínua por parte dos programas. O objetivo não é simplesmente alcançar determinados níveis e indicadores, mas, para além disso, é construir um caminho que permita atingir tais propósitos.

3.3 Referenciais da SBC

O referencial de formação para os cursos de Pós-graduação da SBC define competências esperadas, de acordo com eixos de formação, que são brevemente apresentados a seguir. Tais competências servem como base para a definição dos fundamentos utilizados desde a implantação do PPCIC, os quais são constantemente revistos de modo a garantir a manutenção dos princípios norteadores e da qualidade do programa.

1. **Pesquisa:** este eixo define como competência geral possibilitar que o aluno execute com rigor as etapas da pesquisa científica, sob a supervisão dos docentes do programa, participando do desenvolvimento científico na área de Computação.

2. **Docência:** neste eixo, define-se como competência geral possibilitar que o aluno gerencie atividades de ensino-aprendizagem, aplicando recursos apropriados na área de Computação, sendo motivados para o exercício da docência.
3. **Desenvolvimento Tecnológico e Inovação:** a competência geral esperada para este eixo permite que o aluno explore o potencial de desenvolvimento tecnológico e inovação dos artefatos gerados em seus estudos, motivando-se para o exercício da transferência de conhecimento técnico-científico ou exploração de produtos em organizações e pela sociedade.
4. **Organização da Informação:** neste eixo, espera-se que o aluno desenvolva competências para gerenciar a informação, os recursos bibliográficos e documentais e fontes de informação pertinentes a um projeto de pesquisa, identificando evidências que apoiem suas ideias, sintetizando informação, dados e ideias.
5. **Comunicação:** as competências a serem desenvolvidas nesse eixo dizem respeito a comunicação clara de resultados de estudos científicos em seu campo de pesquisa, disseminando conhecimento com domínio da linguagem relevante para o seu campo. Deve-se escolher elementos apropriados para comunicação escrita ou oral para cada contexto acadêmico ou profissional, nacional ou internacional, bem como para a sociedade.
6. **Ética:** o aluno deve ser capaz de respeitar as normas do programa, as regras de ética e justiça, bem como as boas práticas de pesquisa, praticando a autorreflexão.
7. **Desenvolvimento Pessoal:** neste eixo o aluno deve ser capaz de se comprometer com um processo de aprendizagem e de melhoria contínua, demonstrando vontade e capacidade de aprender e de adquirir conhecimento, e tomando consciência dos desafios ligados à conciliação do trabalho e vida pessoal.

3.4 Avaliação Multidimensional Estabelecida pela CAPES

As mudanças no processo de avaliação dos Programas de Pós-graduação pela CAPES passaram a considerar um processo multidimensional de avaliação. As dimensões a serem avaliadas são: 1. Ensino e Aprendizagem; 2. Impacto e Relevância para a Sociedade; 3. Inovação e Transferência de Conhecimento; 4. Produção de Conhecimento; e 5. Internacionalização/Inserção. Tais dimensões podem ser observadas pela Figura 4.

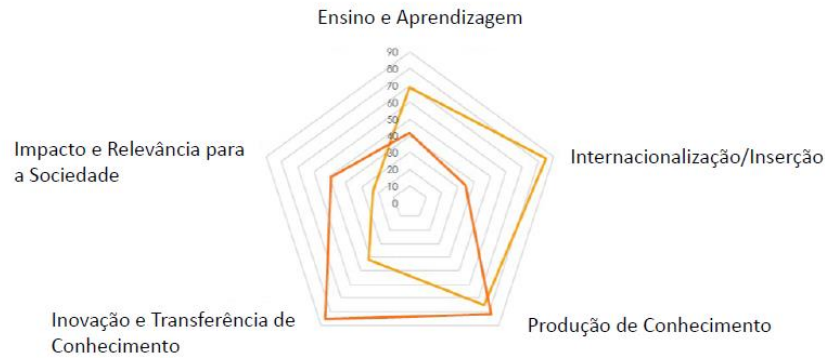


Figura 4 – Avaliação multidimensional

A seguir, apresenta-se de forma resumida como a CAPES define estas cinco dimensões avaliativas, mostrando o que se espera de um programa de Pós-graduação.

1. **Ensino e Aprendizagem:** nessa dimensão, a CAPES considera o processo formativo do egresso, como a abrangência das disciplinas de acordo com o foco principal do programa, suas áreas de concentração e linhas de pesquisa, além do fornecimento de uma infraestrutura adequada para o ensino e a pesquisa. Indicadores como a taxa de sucesso na formação de mestres são importantes.
2. **Produção de Conhecimento:** nesta dimensão, destaca-se sobretudo a participação de discentes em projetos de pesquisa e publicações com impacto.
3. **Impacto e Relevância para a Sociedade:** esta dimensão preza pela formação de recursos humanos qualificados para atuação na sociedade. Além disso, espera-se que as produções realizadas pelo programa, em conjunto com seus discentes, possam trazer impactos na sociedade. A visibilidade do programa e dos seus egressos é um indicador importante neste quesito.
4. **Inovação e Transferência do Conhecimento:** esta dimensão está relacionada com a interação do programa com agentes da sociedade, tais como outras instituições de ensino e pesquisa, além de empresas/indústrias.
5. **Internacionalização/Inserção:** esta última dimensão tem por objetivo avaliar a participação e interação do programa em projetos, publicações e em outros programas internacionais. A possibilidade de haver aulas ministradas em instituições internacionais e que discentes de fora do país possam ingressar no programa são itens importantes a serem destacados.

É importante ressaltar que o ponto crucial da sistemática da avaliação proposta pela CAPES não tem seu foco apenas nos resultados da autoavaliação realizada pelos programas, mas sim em acompanhar como os Programas de Pós-graduação estão conduzindo suas autoavaliações. Apesar dos programas possuírem autonomia para definir os indicadores a serem avaliados, as dimensões de *ensino e aprendizagem* e *produção de conhecimento* devem ser contempladas no processo auto avaliativo.

3.5 Princípios de Garantia de Qualidade

Os princípios de garantia de qualidade dos Programas de Pós-graduação servem como elementos de monitoração e avaliação do seu funcionamento. Comumente eles focam na formação do egresso, cobrindo todas as etapas desde a seleção de discentes até o acompanhamento de egressos. Dentre os referenciais de garantia de qualidade existente no mundo, destaca-se o *UK Quality Code*⁵. Ele é um documento que dispõe de uma lista de boas práticas a serem seguidas por cursos de Pós-graduação. É considerado como ponto de referência fundamental na defesa da qualidade dos cursos. Duas questões que aparecem de maneira transversal ao referido código de qualidades são: (i) o engajamento dos discentes em atividades de ensino e pesquisa; e (ii) a participação de avaliadores externos, desde o projeto de elaboração do programa de Pós-graduação, incluindo revisões periódicas de avaliação da manutenção do alto nível do curso.

As práticas listadas no *UK Quality Code*, e utilizadas pelo PPCIC para a manutenção da qualidade oferecida pelo programa, estão divididas em: 1. expectativas de resultados; 2. modos práticos de atuação do Programa que possam levar aos referidos resultados; e 3. participantes externos no processo de avaliação do Programa.

1. Expectativas de resultados:

- Os padrões acadêmicos do programa devem estar de acordo com a qualificação requerida por órgãos nacionais (neste caso, a avaliação da CAPES);
- O Programa deve prover o apoio necessário para que os estudantes tenham uma educação de qualidade, desde a sua entrada até a formação;

2. Práticas de atuação:

- O processo seletivo de admissão de discentes deve ser justo e confiável;
- O curso oferecido deve possuir qualidade, com planejamento adequado das disciplinas por parte do corpo docente;
- O Programa deve oferecer apoio aos alunos para que eles tenham uma experiência acadêmica de alta qualidade;
- O Programa deve oferecer apoio e incentivo para que haja o engajamento dos estudantes em atividades de ensino e de pesquisa;

3. Participação externa:

- Participantes externos colaboram na avaliação do Programa;

⁵ <https://www.qaa.ac.uk/quality-code>.

4 Resultado da Autoavaliação Sistematizada de 2020

Esta seção tem por objetivo descrever o resultado do processo de autoavaliação do Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação (PPCIC), do CEFET/RJ. A seguir, são descritos os objetivos, metas e métricas consideradas na autoavaliação do PPCIC, os quais foram inspirados nos documentos norteadores abordados na Seção 3.

Na perspectiva do PPCIC, objetiva-se medir o seu sucesso, por meio dos seus discentes, docentes e técnicos administrativos (estes últimos realizados no âmbito institucional por compartilhamento de recursos).

Cumprir destacar que, no âmbito avaliativo multidimensional da CAPES, o PPCIC estabeleceu como foco as dimensões de Ensino e Aprendizado, Produção de Conhecimento e Impacto e Relevância para a Sociedade.

No que diz respeito aos referenciais da SBC, a missão, objetivos gerais e específicos e metas de curto, médio e longo prazo do PPCIC foram todos revisitados.

Por fim, no que diz respeito a garantia de qualidade, o perfil de egresso foi revisitado, incluindo as competências e os eixos genéricos e específicos, além da sistematização da presença de participantes externos no processo de autoavaliação do PPCIC.

4.1 Objetivos

4.1.1 Perfil do Egresso

O ensino de computação assume um papel de grande importância social, devendo formar profissionais que, além de uma boa base técnico-científica, possuam a capacidade de influir, analisar, discernir e refletir sobre as mais diversas questões do mundo contemporâneo. Considerando-se as habilidades e competências do seu corpo docente e a demanda nacional e mundial por profissionais qualificados na área de Ciência da Computação, o PPCIC visa a formação de egressos capacitados para pesquisar, ensinar e desenvolver conhecimento científico e tecnológico na área de Ciência da Computação.

Em particular, o programa tem como perfil de egresso a formação de recursos humanos altamente qualificados no desenvolvimento de pesquisa básica e aplicada na fronteira do conhecimento em Ciência de Dados. Tal profissional tem uma expectativa de formação tipicamente sólida em ciência da computação, estatística e matemática, além de um conhecimento mínimo na área de aplicação do problema abordado. Este perfil é consolidado pela concepção das disciplinas, linhas de pesquisa e perfil docente do programa.

4.1.2 Objetivo Geral

O PPCIC, em consonância com os objetivos gerais descritos no PDI do CEFET/RJ, tem como objetivo ministrar ensino em grau superior de Pós-graduação *stricto sensu*, de pesquisar e de estimular seus discentes e docentes nas atividades inventivas capazes de gerar artigos científicos, produtos, artefatos, cursos e serviços que tragam impacto e benefícios à

sociedade. O perfil do CEFET/RJ, cujo viés prático tem grande relevância, norteia o PPCIC na associação da pesquisa básica à pesquisa aplicada.

4.1.3 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do programa são:

- Formar egressos capacitados para pesquisar, ensinar e desenvolver conhecimento científico e tecnológico, de modo ético, na área de Ciência da Computação, em especial nas atividades associadas à Ciência de Dados.
- Realizar pesquisa que produza conhecimento que possa ser disseminado e aplicado por meio de artigos e artefatos computacionais de valor agregado.
- Interagir com o eixo da ciência e empresas dos setores privados e públicos por meio da proposição de temas de pesquisa em Ciência de Dados, que gerem impacto e relevância para a sociedade.

4.1.4 Metas

De modo a concretizar os objetivos gerais e específicos, o programa estabeleceu metas de curto, médio e longo prazo, visando seu posicionamento nesta e nas próximas avaliações quadrienais.

Curto

- Estabelecer foco do programa frente a avaliação multidimensional.

Considerando-se a visão multidimensional, o programa concentra sua energia nas dimensões: (i) *ensino e aprendizagem* (excelência em Ciência de Dados); (ii) *produção de conhecimento* (produções de impacto e associadas a discentes); (iii) *impacto e relevância para a sociedade*.

- Consolidar o processo de autoavaliação.

Sistematização das ações de autoavaliação do programa, de modo associado às diretrizes gerais da instituição e de sua Pós-graduação, dando ênfase na análise de egressos, ensino, produção de conhecimento e impacto na sociedade. A sistematização engloba as aderências às diretrizes da CAPES de autoavaliação, aos referencias de formação para os cursos de Pós-graduação *stricto sensu* em computação desenvolvida pela SBC e aos princípios gerais de qualidade (em especial, o *UK Quality Code*).

- Alcançar o nível 4 na quadrienal 2017-2020.

Considerando-se todos os indicadores existentes, o programa persegue os parâmetros adequados, melhorando suas medidas e realizando avaliações comparativas com os demais programas de nível 4.

Médio

- Consolidar o crescimento do seu corpo docente e discente visando a sólida e diversificada formação de cientistas da computação com ênfase em Ciência de Dados.

O Programa adota a estratégia de crescimento do seu corpo docente de modo sustentável, respeitando-se os seus indicadores de produção, a demanda crescente de matrícula de discentes no programa, a aderência do corpo docente ao Programa e o crescimento de suas linhas de pesquisa, assim como a oferta de um conjunto de disciplinas que promovam a formação sólida do egresso em Ciência de Dados.

- Consolidar a realização de projetos com setores público e privado de modo a viabilizar resultados inovadores que gerem impacto na sociedade.

O Programa irá buscar contatos nos setores público e privado buscando desafios que gerem projetos de pesquisa de alto impacto, bem como realizar ações de divulgação de modo que os referidos setores fiquem interessados em nos procurar para que seus problemas sejam solucionados.

- Criação do Doutorado

A consequência natural de seu crescimento sustentável e, uma vez alcançado o nível 4, é estabelecer oferta de formação no nível de Doutorado. Tal cenário amplia a formação de egressos cada vez mais completos em Ciência da Computação com ênfase em Ciência de Dados.

Longo

- Ter reconhecida competência na formação de cientistas da computação com ênfase em Ciência de Dados.
- Ter reconhecida capacidade de produzir resultados inovadores e que impactem a sociedade, em especial na área de Ciência de Dados.
- Attingir o nível de excelência nacional (CAPES nível 5).

4.2 Análise das dimensões

A autoavaliação multidimensional especificada pela CAPES considera métricas estabelecidas para cada uma das dimensões. A partir das métricas coletadas são feitas análise quantitativas e qualitativas acerca do funcionamento do Programa e dos seus principais ativos (discentes e egressos), conforme apresentado a seguir:

4.2.1 Ensino e Aprendizagem

(a) Análise do fluxo discente

A Figura 5 sumariza o fluxo discente do Programa.

	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Candidatos	20	39	169	82	68	378
Discentes	10	17	31	26	28	112
Candidato/vaga	2	2	5	3	2	3
Formados (ref. entrada)	7	11	16	0	0	34
Formados (ano)	0	0	3	11	20	34
Ativos	0	0	5	24	28	57
Evasão	3	6	10	2	0	21
%Evasão	30%	35%	32%	8%	0%	19%
Duração	27	32	31			30

Figura 5 - Fluxo discente do Programa

- Análise da entrada de alunos no programa

Nos três primeiros anos de entrada houve um aumento de entrada de discentes no Programa. Ainda em 2018, foi iniciado um processo de reformulação do processo seletivo. Tal processo foi ajustado na última chamada de 2019. O objetivo é aumentar as chances de que os discentes que entram no Programa consigam se formar. O ano de 2020 foi um pouco prejudicado por conta da pandemia (o edital teve que ser alterado para funcionamento 100% online), mas, mesmo assim, tem-se a expectativa de dois discentes novos por docentes permanentes-ano. Observa-se que a procura pelo Programa é alta e atualmente a taxa de seleção é de três candidatos por vaga.

- Análise da quantidade de egressos/taxa de egressos por ano, na quadrienal

O programa teve a sua primeira entrada de discentes em setembro de 2016. Desde então, houve a formação de 34 mestres (3 em 2018, 11 em 2019 e 20 em 2020). Pode-se observar, conforme esperado, que o Programa entrou em fluxo a partir de 2019. Desde então, tem-se uma média de formação de 16 mestres por ano.

- Análise do tempo médio despendido até a defesa

O tempo médio de defesa dos discentes do PPCIC é de 30 meses. Este resultado está dentro do praticado pelos demais Programas de Pós-graduação em Ciência da Computação.

- Análise da taxa de evasão do programa

Atualmente, a taxa de evasão do PPCIC é de 19%. Nos três primeiros anos houve uma alta taxa de evasão (32%). A partir de uma autoavaliação intermediária, observou-se que tal evasão ocorria principalmente nos primeiros trimestres em que os discentes entravam no Programa. Uma parte significativa desta evasão estava relacionada ao fato de os discentes não terem total compreensão dos desafios intrínsecos do mestrado acadêmico. Diversos esforços foram empreendidos de modo a mitigar a evasão dos discentes. O mais importante deles foi uma reestruturação do processo seletivo, no qual buscou-se avaliar se o candidato se encontra apto para iniciar um mestrado acadêmico. Há uma maior ênfase na avaliação de uma proposta de mestrado.

Também foram feitos vídeos explicando o mestrado do PPCIC, o processo seletivo e os temas de pesquisa de cada docente do Programa. Todas estas informações encontram-se na página do processo seletivo e no canal do Youtube do Programa (<https://www.youtube.com/c/ppcic>). Além disso, há o acompanhamento dos discentes desde a sua entrada. Isso é feito tanto pelos orientadores quanto pela coordenação do Programa que realiza reuniões periódicas (a cada trimestre) junto aos discentes.

(b) Análise das disciplinas

- Cobertura dos tópicos de Ciência da Computação

Considerando-se as áreas: (i) Teoria da Computação, Análise de Algoritmos e Complexidade da Computação; (ii) Metodologia e Técnicas da Computação; (iii) Sistemas de Computação; o documento de área aponta à necessidade de se ter duas disciplinas obrigatórias, sendo uma delas referente ao grupo (i). Neste contexto, dentre as disciplinas do PPCIC seis são disciplinas básicas: Análise e Projeto de Algoritmos, Arquitetura de Computadores, Banco de Dados, Computação Paralela e Distribuída, Metodologia Científica em Computação e Métodos Estatísticos. Destas disciplinas, os discentes devem fazer no mínimo três. O conjunto de disciplinas básicas do PPCIC tem por objetivo garantir o perfil dos egressos em Ciência da Computação. As demais disciplinas cobrem um espectro mais amplo de ênfase em Ciência de Dados.

Como a definição das disciplinas obrigatórias é recente no documento de área, em 2020 os docentes vêm orientando os discentes a escolherem a disciplina de Análise e Projeto de Algoritmos como uma das básicas as serem cursadas, de modo a atender ao documento de área. Entretanto, o regulamento do Programa será alterado para que tal obrigatoriedade apareça de forma explícita a partir de 2021.

- Cobertura dos tópicos de Ciência de Dados

Dentre as disciplinas ofertadas no PPCIC, há disciplinas específicas que cobrem tópicos de Ciência de Dados, tais como Aprendizado de Máquina, Mineração de Dados, Mineração de Textos, Gerência de Dados em Larga Escala e Visualização de Dados. Há ainda um conjunto de disciplinas que não está sendo ofertado devido ao tamanho do corpo docente, mas com o crescimento esperado do Programa, as disciplinas de Ciência de Dados devem ser completamente cobertas.

- Contribuição das disciplinas para o perfil do egresso

No rol de disciplinas do PPCIC, há disciplinas básicas de Ciência da Computação, disciplinas específicas relativas à Ciência da Computação e Ciência de Dados, e uma disciplina de Metodologia Científica em Computação, que tem por objetivo apresentar ao aluno conteúdos que permitam com que ele esteja preparado para desenvolver artigos e conduzir as pesquisas científicas. Nesse sentido, consegue-se prover ao egresso condições para que ele seja tanto um profissional em Ciência da Computação, quanto um pesquisador que atue na academia e em instituições de pesquisa. Em relação aos egressos, todos responderam que os conceitos das disciplinas que fizeram no PPCIC puderam ser aproveitados em sua vida profissional.

- Avaliação das disciplinas frente a outros programas

Costuma-se fazer uma revisão periódica das disciplinas por parte dos docentes do PPCIC, comparando-as com disciplinas equivalentes de outros programas, tanto no âmbito nacional, quanto no âmbito internacional. Esta iniciativa é indicada no relatório anual e plano anual dos docentes, tendo sua primeira versão ocorrido como parte da submissão do APCN em 2015, quando foram comparadas as disciplinas do Programa com os vinte e sete Programas de Ciência de Dados presentes no Estados Unidos naquela época. Considerando-se o cenário dinâmico da computação, em especial no contexto de Ciência de Dados, visitar as disciplinas é fundamental. Isso deve ocorrer, pelo menos, uma vez a cada ciclo de avaliação da CAPES.

- Uso dos conceitos das disciplinas na vida profissional dos egressos

Todos os egressos responderam que os conceitos das disciplinas que fizeram no PPCIC puderam ser aproveitados em sua vida profissional. Dentre as disciplinas do PPCIC, as que mais apareceram nas respostas dos egressos foram: Mineração de Dados, em primeiro lugar; e Aprendizado de Máquina, logo em seguida. Cumpre destacar que essas são disciplinas de suma importância na área de Ciência de Dados.

(c) Análise da formação do discente como docente

- Participação dos discentes em apresentação de seminários, palestras, minicursos

O PPCIC incentiva que os discentes participem de seminários, palestras e minicursos. Também há o incentivo de interação entre os alunos do mestrado em conjunto com os discentes da graduação e ensino médio-técnico. Desde 2016, houve 26 apresentações de seminários feitas por discentes do Programa. Também houve 46 apresentações de discentes em congressos nacionais/internacionais. No ano de 2020, os seminários passaram a ser apresentados em formato de live (<https://www.youtube.com/c/ppcic>). Nesta nova modalidade, oito seminários foram ministrados por discentes e egressos.

- Percentual de discentes que cursaram a disciplina de Metodologia Científica em Computação

Na disciplina de Metodologia Científica, o discente é introduzido a conceitos como: descrever um problema de pesquisa, realizar uma revisão da literatura, identificar objetivos, buscar por métodos de pesquisa apropriados. Dos 112 alunos do Programa, 101 cursaram a disciplina de Metodologia Científica em Computação. Isso corresponde a 90% dos discentes. A disciplina é caracterizada pelos egressos como muito importante para a sua formação.

- Quantidade de discentes que realizaram estágio em docência

O estágio em docência é obrigatório para os discentes bolsistas. Também se estimula que os demais docentes participem desta atividade para melhorar a formação. Até o momento, houve 12 discentes que fizeram esta disciplina. Uma parcela relevante deles atua na disciplina de Prática de Pesquisa Aplicada, oferecida junto à graduação, onde

temas de pesquisa são propostos para os alunos. Alguns destes temas são supervisionados pelos alunos de mestrado que podem interagir e desenvolver a capacidade de ensino e orientação. Observamos que este número poderia estar mais elevado. Desse modo, deve-se ampliar a divulgação desta oportunidade junto aos discentes de mestrado.

- Percepção do egresso em relação ao apoio à participação de eventos

Todos os egressos responderam que há incentivo do Programa na participação de eventos.

(d) Análise da formação do discente como Cientista da Computação

- Obtenção de méritos/prêmio, seja em banca, ou em artigos, por parte dos discentes

Alguns discentes do Programa receberam a indicação de melhor artigo. Rafael Guimarães Rodrigues recebeu melhor artigo no Kdmile 2017. Arthur Ronald Ferreira Diogenes Garcia recebeu o prêmio de melhor artigo (categoria: short, vision, industry) do SBBB 2019. Leonardo Ferreira dos Santos recebeu menção honrosa no BrasNam 2019. Raphael Silva de Abreu venceu o concurso de dissertações no WebMedia 2019. Ademais, oito dissertações de mestrado receberam menção honrosa pelos membros da banca pela qualidade do trabalho.

- Percepção do discente na sua formação como Cientista da Computação

Cerca de 76% dos egressos perceberam que o mestrado em Ciência de Computação foi relevante para sua atuação profissional. Isso também significa que houve uma visão de ciência aplicada associada ao curso, pois, os egressos puderam observar um ambiente de aplicação ligada a Ciência de Dados em seus locais de trabalho. Convém destacar que 98% deles atuam em ambiente de Tecnologia de Informação, antes e depois do curso. Outrossim, cerca de 96% dos egressos responderam que ter estudado no PPCIC contribuiu para a sua vida profissional na área de Ciência da Computação.

(e) Análise da Infraestrutura

- Percepção do discente em relação aos laboratórios

Os alunos do PPCIC dispõem de dois laboratórios de Pesquisa (LEIC e LP) e cinco laboratórios de ensino. Cada laboratório de pesquisa dispõe aproximadamente 20 computadores cada. O LP possui ainda uma sala de servidores. Os computadores dos laboratórios de pesquisa possuem diversos ambientes de programação (Python, R, Scala, Java), Banco de Dados (PostgreSQL, MySQL e NoSQL), ferramentas livres como Libre Office, LaTeX e softwares específicos para apoiar disciplinas ou pesquisas. Os computadores presentes no laboratório LP têm infraestrutura de software para torná-los cluster Beoulful com 20 nós.

A sala de servidores contém dezesseis servidores dedicados à pesquisa e um cluster para processamento de alto desempenho com seis nós básicos. Os nós básicos são complementados pelo cluster Beoulful, totalizando 30 nós. Os servidores servem de

backend (servidores de banco de dados e de aplicações) para as máquinas presentes nos laboratórios e são 100% dedicados às atividades de ensino e pesquisa. Os cinco laboratórios de ensino são de uso compartilhado entre o PPCIC, a graduação em Ciência da Computação e o ensino médio-técnico em Informática. Dois destes laboratórios contam com quadros interativos (quadros inteligentes), possibilitando a utilização de recursos didáticos mais sofisticados.

Para o desenvolvimento das atividades de pesquisa, os docentes e discentes do PPCIC podem ainda contar com recursos de um cluster computacional disponível no CEFET/RJ que foi implantado a partir de um projeto envolvendo a Comunidade Europeia através dos Projeto GISELLA.

Em termos quantitativos, cerca de 32% dos egressos consideraram os laboratórios como muito bom. O restante considerou esse quesito como bom.

- Percepção do discente em relação ao dimensionamento das salas de aula

Os alunos do PPCIC dispõem de cinco laboratórios de ensino, com aproximadamente 20 computadores, e salas de aula compartilhadas com os demais cursos de Pós-graduação. Os laboratórios de ensino são multiuso para alunos da Computação com espaço para projeção multimídia e uso de quadro branco.

Tanto os laboratórios de pesquisa quanto os de ensino têm recebido, ao longo dos últimos anos, investimentos que permitiram a aquisição de um servidor de alto desempenho e de novos equipamentos de multimídia, a atualização dos computadores e a troca do mobiliário e dos condicionadores de ar (splits). A atualização da infraestrutura dos laboratórios do CEFET/RJ tem sido feita com recursos próprios do CEFET/RJ (seja por pedido direto do CEFET/RJ, seja por pedido via grupo de pesquisa) e com recursos advindos de projetos de pesquisa financiados por órgãos de fomento como a FAPERJ e CNPq.

Em termos quantitativos, cerca de 56% dos egressos consideram o dimensionamento das salas de aula muito bom. O restante considerou o dimensionamento como bom.

- Percepção do discente em relação a sala de estudo

A Biblioteca Central do CEFET/RJ possui, além do espaço individual de leitura, salas de estudos, dois minis auditórios e uma videoteca. Em termos quantitativos, cerca de 48% dos egressos consideram a sala de estudos como muito boa, 40% deles consideram boa, e o restante considerou como regular.

- Percepção do discente em relação a secretaria da pós-graduação

A secretaria da pós-graduação é parte da Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação (DIPPG) e atende a todos os cursos da instituição. A grande maioria dos egressos consideram a secretaria igualmente como muito boa e boa (36% para cada). Do restante, 12% responderam como regular e 16% responderam como ruim.

(f) Análise de Orientação

- Distribuição das orientações por docentes

A distribuição dos docentes é feita a partir da procura dos candidatos durante o processo seletivo. No começo do Programa, alguns docentes não estavam sendo procurados. Por conta disso, durante a revisão do processo seletivo, todos os docentes elaboraram vídeos explicando as suas pesquisas, disponibilizados no canal do YouTube do Programa. A partir deste momento, todos os docentes passaram a ser procurados, caracterizando uma maior visibilidade do PPCIC. A distribuição média da orientação é de 6 discentes por docente ao longo da quadrienal. Tem-se que os docentes mais procurados são o Eduardo Bezerra e Gustavo Guedes.

- Parcerias externas na orientação

As coorientações são consideradas muito importantes. Elas reforçam tanto a relação interna entre os docentes do Programa como também viabilizam a colaboração externa e, em alguns casos, internacionais. Ao mesmo tempo, um número excessivo de coorientações externas pode caracterizar um potencial dependência com outros pesquisadores ou Programas. Por conta disso, o Programa tem uma regra para manter um equilíbrio entre coorientações internas e externas. As coorientações externas podem ocorrer desde que haja o um número de coorientações internas equivalente.

Algumas coorientações envolvem instituições de pesquisa de área fim. Isso é importante em cenários de Ciência de Dados. Também há coorientações com outros docentes da instituição, principalmente aqueles que busca credenciamento para colaborador/permanente. Finalmente, dada a proximidade com outros Programas de Pós-graduação de Ciência da Computação e afins do Rio de Janeiro, é bastante comum coorientações junto a UFRJ, UFF, LNCC e IME.

- Percepção do discente sobre a orientação

Cerca de 96% dos egressos avaliam a orientação recebida durante a dissertação como muito boa.

4.2.2 Produção de Conhecimento

(a) Análise da Produção Discente

A Figura 6 apresenta a evolução da produção discente considerando os critérios apresentados no relatório de avaliação da CAPES para a última quadrienal. Nela, faz-se uma relação do número de artigos publicados com discentes dividido pelo número de discentes matriculados em um determinado ano. Como resultado médio da quadrienal 2017-2020, houve 58% e 24% de produção discente, respectivamente, no índice geral e restrito.

Produção Discente	2017	2018	2019	2020	Total
Matriculados	24	43	50	57	174
Conferências (geral)	17	26	27	14	84
Conferências (restrito)	5	11	10	4	30
Periódicos (geral)		1	1	15	17
Periódicos (restrito)		1	1	10	12
Total (geral)	17	27	28	29	101
Total (restrito)	5	12	11	14	42
% (geral)	71%	63%	56%	51%	58%
% (restrito)	21%	28%	22%	25%	24%

Figura 6 – Percentual de produção dos discentes matriculados (índice geral e restrito)

Para efeitos de comparação, a Figura 7 apresenta a comparação do PPCIC com os limites superiores de cada nível (relatório de avaliação quadrienal de 2017). Observa-se que o percentual de produção discente para o índice geral encontra-se bem estabelecido no nível 4. Em contrapartida, a produção discente para o índice restrito está na faixa dos Programas nível 3. Muito embora este indicador esteja próximo ao limiar superior dos programas nível 3, trata-se de uma métrica que precisa ser melhorada.

	PPCIC	Nível 3	Nível 4	Nível 5
% Discentes (IG)	58%	35%	61%	70%
% Discentes (IR)	24%	29%	55%	65%

Figura 7 – Comparação da produção discente em relação ao limiar superior de cada nível

Um dos fatores que garante a produção indicada na Figura 7 é o regulamento do Programa que autoriza apenas a aprovação de banca para discentes que tenham pontuação igual ou superior a 0,4⁶. Observando-se os alunos matriculados e os egressos no período de 2017-2020, o PPCIC teve 34 egressos dos quais 28 já tem o artigo publicado. Dos 57 alunos ativos, 12 possuem artigos publicados. Tem-se que quanto mais próximo do ano da defesa, maiores são a probabilidade de os discentes terem artigos publicados, ao passo que é bem mais difícil que os discentes tenham artigo no primeiro ano do mestrado. Considerando-se que duração do mestrado no PPCIC está na faixa de 30 meses, isso leva a saturação em cerca de 60% observada no índice geral visto na Figura 6.

Como conclusão geral neste aspecto, observa-se que a presença deste regulamento é uma medida acertada na atual conjuntura do Programa. Certamente, a produção em extratos mais bem qualificados deverá ser abordada para reduzir a diferença entre o IR e IG junto aos discentes.

⁶ https://eic.cefet-rj.br/ppcic/wp-content/uploads/2019/11/Normas_PPCIC_Producao_Discente.pdf

- Percepção dos discentes na participação na produção de artigos

Cerca de 68% dos egressos consideram muito boa a participação dos discentes na produção de artigos; 28% consideram como boa.

- Percentual de produção técnica por parte dos discentes

A produção técnica do Programa foi concentrada em organização de eventos (17), desenvolvimento de aplicativos (14), datasets (3) e outras (15). Destas, apenas as relacionadas a desenvolvimento de aplicativos e datasets têm alunos envolvidos. Isso corresponde a 35% da produção técnica produzida. Este número também corresponde a 15% dos egressos e discentes ativos. Trata-se, portanto, de uma dimensão a ser mais bem explorada.

(b) Análise da Produção do Programa

A análise da produção do Programa é revisitada a cada trimestre. A Figura 8.a apresenta a produção de periódicos, conferências e total do Programa para os índices geral (IG) e restrito (IR). A estimativa é dividida entre o Qualis de 2017 e a estimativa do novo Qualis 2021. Esta comparação aponta que a produção nesta nova quadrienal deve subir em 10% pela simples mudança das regras do Qualis.

A Figura 8.b apresenta uma comparação do Programa frente aos limiares superiores esperados nos níveis 3, 4 e 5. Pode-se observar que a produção do Programa fica bem caracterizada para os Programas nível 4.

Foi observado também que o Programa monitorou demasiadamente a produção docente e somente monitorou de modo mais incisivo a produção junto aos discentes a partir da avaliação de meio-termo. Como processo interno, a avaliação da produção discente passou a ser mais intensificada desde então.

	Q. 2017*	Q. 2021
Periódicos (IG)	4.3	4.4
Periódicos (IR)	4.0	4.1
Conferências (IG)	3.5	3.9
Conferências (IR)	1.1	2.8
Total (IG)	7.9	8.3
Total (IR)	5.0	6.9

(a)

	PPCIC	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Total (IG)	7.9	4.0	6.0	7.4
Total (IR)	5.0	2.8	4.2	6.0

(b)

Figura 8 – Produção de periódico e conferências do PPCIC usando o Qualis de 2017 e a estimativa do Qualis de 2021 (a); Comparação do PPCIC frente aos limiares superiores dos níveis 3 a 5 (b)

A Figura 9 apresenta a planilha de controle da produção do Programa. São monitoradas a produção em conferências, em periódicos e total. A produção é analisada nos índices geral e restrito. Na planilha, avalia-se a produção dentro da área da computação versus as demais áreas e a produção junto aos discentes. Estes dois últimos indicadores passaram a ser monitorados a partir da avaliação de meio-termo.

Item	Diego Haddad	Diego Brandão	Eduardo Bezerra	Eduardo Ogasawara	Felipe Henriques	Gustavo Guedes	Joao Quadros	Joel dos Santos	Jorge Soares	Kele Belloze	Laura de Assis	Leonardo Lima	Pedro Gonzalez	Rafaeli Coutinho	Raphael Machado	Programa/ (ano*docente)	Programa Quadrienal
Anos	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3		13
Conferências (2017-2020)																	
Geral	7.13	6.78	5.98	11.40	2.38	13.98	1.68	7.38	2.80	2.50	4.15	1.68	0.98	2.53	3.75	0.96	3.86
Restrito	6.13	4.38	5.88	9.00	1.88	8.88	1.38	6.88	2.75	1.25	3.75	1.38	0.63	1.88	0.75	0.69	2.76
Geral com discente	2.25	2.95	3.73	6.35	0.63	10.80	0.30	7.38	2.80	2.50	1.80	0.63	0.15	2.53	0.00	0.52	2.07
Restrito com discente	1.25	1.25	3.63	5.50	0.63	6.00	0.00	6.88	2.75	1.25	1.50	0.63	0.00	1.88	0.00	0.37	1.48
Periódicos (2017-2020)																	
Geral	19.53	1.88	2.50	7.40	3.95	3.05	1.70	3.75	1.00	1.88	1.00	8.00	4.60	1.08	11.38	1.11	4.43
Restrito	19.13	1.88	2.50	6.50	3.75	2.50	1.50	3.75	1.00	1.88	1.00	7.50	4.00	0.88	11.38	1.06	4.22
Geral na área	18.25	0.00	2.50	5.70	3.75	1.50	1.70	3.75	0.00	1.88	1.00	3.88	4.50	0.20	10.50	0.90	3.59
Restrito na área	18.25	0.00	2.50	5.50	3.75	1.50	1.50	3.75	0.00	1.88	1.00	3.38	4.00	0.00	10.50	0.87	3.48
Geral com discente	3.40	1.00	2.00	6.00	1.20	2.05	1.70	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.88	0.00	0.23	0.93
Restrito com discente	3.00	1.00	2.00	5.50	1.00	1.50	1.50	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.88	0.00	0.21	0.84
Total (2017-2020)																	
Geral	26.65	8.65	8.48	18.80	6.33	17.03	3.38	11.13	3.80	4.38	5.15	9.68	5.58	3.60	15.13	2.07	8.28
Restrito	25.25	6.25	8.38	15.50	5.63	11.38	2.88	10.63	3.75	3.13	4.75	8.88	4.63	2.75	12.13	1.75	6.98
Geral com Discente	5.65	3.95	5.73	12.35	1.83	12.85	2.00	9.38	3.80	3.50	1.80	0.63	1.15	3.40	0.00	0.75	3.00
Restrito com Discente	4.25	2.25	5.63	11.00	1.63	7.50	1.50	8.88	3.75	2.25	1.50	0.63	1.00	2.75	0.00	0.58	2.32

Figura 9 - Monitoramento da Produção do Programa

Pode-se ver, a partir da Figura 9, que embora o Programa tenha dois bolsistas de produtividade (Eduardo Ogasawara e Leonardo Lima), há dois outros docentes que tem produção equivalente (Diego Haddad e Gustavo Guedes). Pode-se ver, também que a produção do Programa também é bem balanceada.

- Quantidade de projetos com fomento

Ao longo da quadrienal 2017-2020, o Programa teve 34 projetos de financiamento aprovados. O financiamento foi feito a partir de editais internos do CEFET/RJ, FAPERJ, CNPq e CAPES. Como uma parcela significativa do fomento vem por meio de editais internos e dada a redução orçamentária interna, há necessidade de busca de editais dos principais órgãos de fomento.

- Índice h2 do programa

O índice h2 do Programa no Web of Science é 3. Esse valor é baixo e foi observado na autoavaliação de 2019. De lá para cá, tem-se solicitado que os docentes priorizem publicações de impacto que viabilizem o aumento deste indicador para a próxima quadrienal. A meta para a próxima quadrienal é atingir o índice h2 igual a 7, correspondendo a metade dos docentes do Programa participando deste indicador.

- Grau médio dos vértices no grafo de colaboração interna

Conforme pode ser observado na Figura 3, o grau médio da rede de colaboração dos docentes do Programa é 5. Este grau é bom, pois caracteriza uma boa sinergia do grupo e potencializa as pesquisas e colaborações em orientações de discentes.

4.2.3 Impacto e Relevância para a Sociedade

(a) Análise de Projetos Conduzidos com Impacto Direto para a Sociedade

O PPCIC visa a formação de recursos humanos qualificados na área de Ciência da Computação enfatizando a Ciência de Dados. Em particular, visa-se a formação de pesquisadores capazes de resolver problemas do mundo real que estabelecem um ciclo virtuoso entre as pesquisas aplicada e básica. Como experiências recentes, podem ser citadas os trabalhos dos seguintes alunos:

- I. Alexandre Cunha, que propõe um modelo para detecção de eventos adversos de medicamentos em textos de redes sociais;*
- II. Augusto Mendonça que estuda o Problema de Agrupamento Capacitado aplicado à problemas de leituras de consumo em redes de serviço (energia, água, gás) de modo a determinar regiões de faturamento que sejam compactas e homogêneas referentes à carga de trabalho;*
- III. Carlos Alberto Martins de Sousa Teles, que propõe um sistema de detecção de tráfego malicioso em redes de computadores, podendo ser utilizado em ambientes computacionais domésticos ou corporativos;*
- IV. Carlos Roberto Gonçalves Viana Filho, que propõe um padrão brasileiro de avaliação de conformidade em ambientes computacionais baseado em riscos, a ser utilizado em órgãos do Governo do Estado do RJ;*
- V. Francimary Garcia, que apresenta um modelo de integração de dados visando apoiar o processo inicial de desenvolvimento de novos fármacos para o combate da esquistossomose;*
- VI. Ellen Silva, que propõe o uso de efeitos sensoriais associados a leitura para auxílio no tratamento de crianças com dislexia;*
- VII. Gustavo Pacheco que estuda o Problema de Alocação de Chaves em uma rede de distribuição de energia com geração distribuída com o objetivo de otimizar a confiabilidade da rede;*
- VIII. Ivair Luques, que propôs uma abordagem integrando redes neurais artificiais e otimização combinatória para detecção de plágio em documentos textuais;*
- IX. Jomar Monsores, que construiu uma Ferramenta Robótica para Auxílio a pessoas com Dislexia;*
- X. Jorge de Brito, que propõe um método de otimização do posicionamento de sensores aplicado em Redes de Sensores Subterrâneos Sem Fio para a prevenção de deslizamentos de terra;*
- XI. Leonardo Ferreira, que cria um modelo para detecção automática de predadores sexuais considerando textos em português do Brasil;*
- XII. Raphael Abreu que permite a inclusão de ferramentas multisensoriais em aplicações multimídia;*

- XIII. *Rebecca Salles que relacionava a previsão da temperatura de superfície do mar com a ocorrência de eventos climáticos extremos como secas no Nordeste;*
- XIV. *Ribamar Matias que apresenta a criação de um banco de dados que disponibiliza dados de anotações funcionais e de genômica comparativa sobre a bactéria *Pseudomonas aeruginosa* CCBH4851, um importante agente patogênico causador de infecções hospitalares graves e multirresistente a antibióticos;*
- XV. *Ramon Dias, que desenvolveu uma metodologia de aumento de dados para treinamento de modelos que integram visão computacional e processamento de linguagem natural;*
- XVI. *Rodolpho Nascimento, que apresenta um modelo para detecção de textos com manifestações de depressão em redes sociais;*
- XVII. *Wellington Amaral, que desenvolveu uma metodologia baseada em mineração de grafos para identificação de indícios de irregularidades em compras públicas;*

A abordagem de formação de recursos humanos seguida pelo PPCIC apresenta forte interação com a sociedade. Neste cenário, o PPCIC apresenta-se como o primeiro programa de pós-graduação stricto sensu do Brasil com o foco em Ciência de Dados. Isso abre um espaço de destaque do CEFET/RJ no cenário brasileiro nesse domínio, o que traz oportunidades de estabelecer várias parcerias e ações que aumentem a inserção social do Programa.

Além das ações na área de educação básica, descrita na próxima seção, o PPCIC procura estreitar os laços com diversas instituições de áreas de aplicação visando desenvolver soluções que as apoiem. Atualmente fazemos parte da equipe de referência do projeto de Ciência de Dados aplicadas a Saúde da Fiocruz (<http://bigdata.icict.fiocruz.br>), de modo a fornecer arcabouços computacionais de apoio ao processo de gerência e análise de dados relacionados à saúde.

Outra ação mais geral consiste na organização de eventos abertos à comunidade. Há eventos, tanto anuais (como a Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão), quanto semanais (como os seminários da Escola de Informática & Computação). Nestes eventos, são apresentadas diversas palestras na área da computação, tanto de teor acadêmico quanto de teor empreendedor e mercadológico. Iniciativa semelhante ocorre em Petrópolis, onde há a Semana de Engenharia de Computação, onde são oferecidos palestras, minicursos e mesa-redonda sobre diversos temas de computação, oferecidos por docentes da instituição, membros externos e por profissionais de empresas do ramo.

Recentemente, também estamos apoiando iniciativas de elaboração de Hackathon no contexto da resolução de problemas de impacto para a sociedade por meio de técnicas de Ciência de Dados.

(b) Análise do Impacto do PPCIC na Vida dos Egressos

- Percentual de egressos trabalhando na área do curso

Dos egressos do PPCIC, 100% desempenham atividade remunerada atualmente. Desses egressos, 96% atuam na área de TI, com 45,8% especificamente atuando com Ciência de Dados.

- Alunos que recomendariam o PPCIC

A totalidade de egressos se manifestou como sendo a favor de recomendar o curso a outras pessoas, inclusive trazendo cada vez mais pessoas do ambiente industrial e profissional para o ambiente acadêmico de pós-graduação proporcionado pelo PPCIC. 98% dos concluintes se mostraram muito satisfeitos no geral e 2% apenas satisfeitos.

- Casos de sucesso

Em linhas gerais, todos os egressos melhoraram seu posicionamento na carreira (contratações, promoções, trocas de emprego). Atualmente, quatro dos egressos seguiram em cursos de Doutorado. Como indicação da qualidade do trabalho desenvolvido pelos discentes do Programa, pode-se destacar o progresso dos egressos descritos a seguir, os quais aproveitaram de forma significativa seu aprendizado no PPCIC.

Carlos Roberto Gonçalves Viana Filho é servidor estadual atuando no Centro de Tecnologia de Informação e Comunicação do Estado do Rio de Janeiro (PRODERJ). Após a obtenção do mestrado, assumiu o cargo de diretor de Infraestrutura Tecnológica na instituição.

Flávio Matias Damasceno de Carvalho publicou, durante o seu período de mestrado, mais de dez artigos científicos com Qualis, tendo apresentado parte deles em conferências internacionais. Sua produção técnica, fruto da dissertação de mestrado, se encontra publicada na página do software produzido pelo psicólogo americano James W. Pennebaker.

Rafael Guimarães Rodrigues defendeu sua dissertação de mestrado com 19 meses, sendo o primeiro aluno a defender o mestrado no PPCIC. Durante seu mestrado, obteve 12 artigos científicos publicados em conferências com Qualis e um artigo aprovado para publicação no periódico IEEE Latin America Transactions. Além disso, obteve o prêmio de melhor artigo no KDMiLe 2017.

Raphael Silva de Abreu iniciou o seu doutorado na UFF no mesmo ano que defendeu sua dissertação (2018). Foi premiado como melhor dissertação do I Concurso de Teses e Dissertações do XXV Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web. Relativo às suas publicações nos últimos três anos, possui sete artigos e h-index 2 no Scopus, o que mede o impacto imediato das suas publicações.

Rebecca Pontes Salles iniciou o seu doutorado no CEFET/RJ no mesmo ano que defendeu sua dissertação (2019). Os seus principais artigos publicados no escopo do

seu mestrado já alcançaram h-index 3 no Web of Science, o que mede o impacto imediato das suas publicações. Também disponibilizou o pacote em R para predição de séries temporais (TSPred) que hoje tem mais de 2.000 downloads por mês.

Wellington Souza Amaral viabilizou em seu órgão de trabalho (TCE) a aprovação de um Projeto no Edital de Pesquisa da Escola de Contas e Gestão/TCE-RJ, Edital nº 01/2019 no valor R\$ 30.000,00 para pesquisas em Ciência de Dados. Tal edital formou uma nova ligação entre o TCE-RJ e o CEFET/RJ, tendo a participação dos docentes Leonardo Lima e Eduardo Bezerra.

- Ganho salarial

Em primeiro lugar, gostaríamos de destacar que 100% dos egressos do PPCIC desempenham atividade remunerada atualmente e, cerca de 24% desses egressos não desempenhavam atividade remunerada enquanto eram alunos do PPCIC. Com relação aos que já desempenhavam atividade remunerada, 32% apresentaram imediata valoração profissional, tão logo obtiveram o título de mestre pelo PPCIC. Com isso, pode-se verificar um impacto do Programa na vida dos egressos.

- Percepção do egresso em relação ao PPCIC

Pode-se verificar que 100% dos egressos avaliam o PPCIC como muito bom. Além disso, verificou-se que 84% dos egressos deram continuidade a se desenvolverem na área de pesquisa avançada, inclusive com foco em doutorado, o que mostra o impacto do PPCIC na vida profissional e acadêmica dos egressos.

(c) Análise da visibilidade do programa

- Quantidade de eventos organizados durante a quadrienal

O PPCIC considera fundamental a organização de eventos como forma de promover a visibilidade do programa. Nesse sentido os docentes do PPCIC organizaram 16 eventos na quadrienal 2017-2020.

No âmbito nacional e internacional, em 2017 foram organizados o Brazilian e-Science Workshop (BreSci) e o Mini-simpósio de teoria espectral de grafos do International Linear Algebra Society (ILAS). Em 2018 foram organizadas as etapas Regionais e Estaduais da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), o Latin America Workshop on Data Science (LADaS) e o 8th Latin American Workshop on Cliques in Graphs (LAWCG). Em 2019 os docentes do PPCIC participaram da organização do XXV Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web (WebMedia), do XXXVII Simpósio Brasileiro de Telecomunicações e Processamento de Sinais (SBrT), da Escola Regional de Computação de Alto Desempenho (ERAD/RJ), do Brazilian e-Science Workshop (BreSci) e a Conference of the International Linear Algebra Society (ILAS). Por fim, em 2020 foram organizados o Brazilian e-Science Workshop (BreSci) e o 27th International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP).

No âmbito local, anualmente o PPCIC realiza os Seminários da Escola de Informática & Computação (SEIC) e o Workshop da Escola de Informática & Computação (WEIC). O

SEIC é um evento semanal com apresentações de pesquisadores de relevância nacionais e internacionais, alunos da pós-graduação, graduação e ensino médio-técnico. O WEIC ocorre anualmente na Semana de Ensino Pesquisa e Extensão do CEFET/RJ com foco em apresentações e painéis com pesquisadores. Essas ações têm por objetivo despertar nos alunos da graduação e do ensino médio-técnico o interesse em participar dos projetos de pesquisa e vêm trazendo frutos na área de interação entre pós-graduação, graduação e ensino médio-técnico. Ainda, os discentes do PPCIC participam da Jornada Integrada de Pesquisa e Pós-Graduação (JIPP). Trata-se de um evento anual promovido pela instituição em que há participação de docentes e discentes do PPCIC apresentando os resultados de suas pesquisas. A JIPP ocorre durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

- Palestras convidadas em escolas, eventos, mesas-redondas, dentre outros

Além da organização de eventos, os docentes do PPCIC ministraram 18 palestras convidadas no quadriênio 2017-2019. Destas, nove foram ministradas nas escolas GEO de Santa Teresa (2017 a 2019), Escola Estadual Chico Anysio (2017), Escola Beija Flor (2018), Escola de São Gonçalo (2018), CMRJ (2018), Colégio Ceffa Flores (2019) e Colégio Estadual Professor Jamil El-Jaick (2019). Ainda, foram ministradas uma palestra convidada para a empresa B2W (2017) e três para os cursos de Doutorado em Modelagem e Tecnologia para Meio Ambiente Aplicadas em Recursos Hídricos do IFF (2020), para o curso de Linguística da UFRJ (2019) e para o curso de computação da Unigranrio (2020). Por fim, foram cinco participações em eventos: Café com Conhecimento do CEFET/RJ - campus Nova Iguaçu (2020), workshops do Grupo de Modelagem Computacional de Bactérias Multirresistentes na Fiocruz (2019), SNCT - I. A. um rio de possibilidades na UERJ (2020) e no XX Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (2020).

- Participação dos docentes do programa em comitês editoriais de periódicos, comitês técnicos de conferências, e comissões científicas

Outra forma de aumentar a visibilidade do PPCIC é na participação de comitês editoriais, comitês de programa e comitês técnicos. Atualmente o programa conta com a participação do docente Joel dos Santos como vice-coordenador da CE-Webmedia (Comissão Especial de Sistemas Multimídia e Web).

- Quantidade de inscritos e média de visualizações no canal do PPCIC no Youtube

Pensando em divulgar as ações conduzidas pelo programa citadas acima, o PPCIC possui um perfil no LinkedIn e Facebook onde são divulgadas apresentações, defesas e processos seletivos para discentes, ampliando o alcance das informações contidas no site do programa. Como forma de facilitar a percepção dos potenciais candidatos sobre as pesquisas realizadas no programa, o PPCIC criou em 2019 seu canal no Youtube. Inicialmente esse canal publicitou vídeos explicativos sobre o processo seletivo, seu perfil de alunos, a área de atuação dos docentes e vídeos de divulgação dos trabalhos de seus discentes. Em 2020, por conta da pandemia de Covid-19, tanto o SEIC quanto o WEIC foram realizados como transmissões ao vivo no canal. Atualmente

o canal conta com mais de 420 inscritos e 48 vídeos, com uma média de 250 visualizações por vídeo (12.419 no total).

- Percepção do discente em relação à visibilidade do PPCIC

Estas ações, apresentadas no item anterior, culminam em uma percepção dos discentes de boa visibilidade do programa, com 82% dos egressos avaliando a visibilidade do programa como bom ou muito bom. Tal efeito também é sentido na procura por candidatos aos processos seletivos abertos pelo PPCIC.

(d) Análise da verticalização do programa (integração com outros níveis de ensino)

- Percentual de docentes atuantes na Graduação e/ou Médio-Técnico

O processo de criação do PPCIC emana de iniciativas provindas dos colegiados dos cursos técnicos de informática e das graduações em computação do CEFET/RJ. Sendo formado por docentes de diferentes unidades do CEFET/RJ, os docentes do programa também atuam no curso técnico de telecomunicações e graduação em engenharia de controle e automação, engenharia da computação e engenharia eletrônica. Por essa razão, o corpo docente do PPCIC tem foco nas relações entre esses três níveis de ensino. Tal iniciativa é aderente ao PDI do CEFET/RJ.

- Projetos de Iniciação Científica e Tecnológica para Graduação e/ou Médio-Técnico

Especificamente no caso do PPCIC, os docentes da instituição interagem com a graduação e/ou curso técnico. Os docentes orientam em média dois projetos de iniciação científica, seja PIBIC ou PIBIC-EM e dois projetos de fim de curso de graduação por ano.

- Frequência de produções de artigos com discentes da Graduação e/ou do Técnico

Como produtos dessas orientações destacam-se 19 artigos publicados com coautoria de alunos do técnico e/ou graduação no quadriênio, sendo:

- *Cinco na trilha principal do WebMedia (2019 - 2020), tendo um deles recebido uma menção honrosa, e um no Workshop de Iniciação Científica do WebMedia (2019), tendo recebido menção honrosa*
- *Três na trilha principal do SBrT (2018-2019)*
- *IJCNN - International Joint Conference on Neural Networks (2017)*
- *XXI Encontro Nacional de Modelagem Computacional (2018)*
- *International Conference on Computational Science (2018)*
- *Escola Regional de Sistemas de Informação (2018)*
- *COTB - Computer on The Beach (2019)*
- *Concurrency and Computation-Practice & Experience (2019)*
- *Communications in Computer and Information Science (2019)*
- *Latin American Conference on Learning Objects and Technologies (2019)*
- *RELATEC - Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa (2020)*
- *Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (2020)*

- Oferta de disciplinas para Graduação e/ou Médio-Técnico

Além da oferta de disciplinas obrigatórias constantes da grade curricular dos cursos de graduação e médio-técnico, foram criadas disciplinas eletivas introdutórias a outras disciplinas previstas no mestrado, com o objetivo de estimular o interesse, preparar e aproximar os alunos de graduação das atividades desenvolvidas no PPCIC. Particularmente, na disciplina de Prática em Pesquisa Aplicada e nas demais disciplinas eletivas associadas ao PPCIC, os alunos de graduação têm oportunidade de interagir com alunos do mestrado, que dão apoio à disciplina através de estágio em docência, bem como possuem a oportunidade de utilizarem os laboratórios do Programa.

A integração do PPCIC também se dá junto às demais disciplinas de ensino médio, ministradas nessa instituição, tendo em vista que em muitas delas se encontram aspectos relevantes para Ciência de Dados voltados para área educacional (do inglês, Data Science in Education). Por exemplo, a análise histórica do aproveitamento em disciplinas do básico (Matemática, Português, História, Biologia, Física e Química) pelos alunos do ensino médio e fundamental. Esses dados são de extrema relevância para se implantar políticas de qualidade pedagógicas nas instituições de ensino. Além disso muitas das pesquisas de iniciação científica utilizam-se de vários dados obtidos por várias disciplinas do nível médio e fundamental (por meio de parcerias com escolas do município).

- Percepção dos discentes do PPCIC sobre a interação com os discentes da Graduação e/ou Médio-Técnico

Desta forma, o PPCIC promove uma intensa integração dos alunos de mestrado com os de graduação e médio-técnico. Isso possibilita parcerias em projetos, além de haver um acompanhamento dos alunos durante um período bem grande de sua vida acadêmica. Tais parcerias podem ser observadas na participação de alunos de diferentes níveis de ensino nas publicações acima apresentadas. Quando perguntados, 76% dos egressos do programa avaliam essa integração como boa ou muito boa.

- Participação dos discentes da Graduação e do Médio-Técnico em seminários organizados pelo programa.

A maior quantidade de presença nos seminários é dos discentes de graduação. Esta interação trás visibilidade às pesquisas que são feitas no mestrado e viabiliza a integração destas junto aos discentes da graduação que sentem interesse nos temas apresentados. Ademais, desde 2016, houve 12 apresentações de discentes da graduação nos seminários. Vários deles são alunos de IC e discentes que na sequência procuram realizar o mestrado, formando um ciclo virtuoso entre graduação e pós-graduação.

4.2.4 Desenvolvimento Tecnológico, Inovação e Transferência do Conhecimento

O CEFET/RJ não dispõem de fundação de apoio. Neste sentido, tirando questões associadas à sociedade, que podem ser vistas na seção anterior, as iniciativas do Programa na parte de desenvolvimento tecnológico e transferência de conhecimento limitam-se a disponibilização dos artefatos computacionais de modo aberto para comunidade. Neste cenário, é feito o monitoramento do uso destes artefatos para medir o impacto.

(a) Produções técnicas associadas

No que diz respeito ao desenvolvimento tecnológico, inovação e transferência de conhecimento, o PPCIC atua atrelado às iniciativas de open source e open data.

Toda vez que a pesquisa produz artefatos computacionais, os códigos e aplicativos são disponibilizados em repositórios Github caracterizando-se como uma produção técnica. Nesta quadrienal, foram realizadas 14 produções técnicas deste tipo.

Em termos de datasets, foram disponibilizados três conjunto de dados ou ontologias.

Muito embora a avaliação deste item já fosse feita de modo ad hoc, foi dada maior atenção a este quesito a partir da avaliação de meio termo.

Certamente há espaços para melhorias nesta dimensão, no que diz respeito ao incentivo aos discentes para concretizar e publicar os artefatos computacionais de modo aberto.

- **Percepção dos discentes**

Com relação a percepção dos discentes na participação do desenvolvimento de artefatos computacionais, observou-se que 48% dos egressos consideram como muito bom esse quesito; 40% consideram bom; e 8% consideram como regular.

4.2.5 Internacionalização/Inserção

(a) Parcerias

A Internacionalização está explícita no PDI do CEFET/RJ e tem recebido forte apoio por parte da alta administração da Instituição, o que tem refletido no aumento dos investimentos destinados a apoiar ações voltadas para essa finalidade. Esse compromisso da Direção Geral pode ser observado através de ações tais como: transformação do setor responsável pela internacionalização em uma Assessoria vinculada diretamente à Direção Geral; aumento do número de bolsas de intercâmbio financiadas com recursos próprios; infraestrutura disponibilizada para sediar eventos internacionais nas instalações do CEFET/RJ; e política de contratação de substitutos para permitir o afastamento de docentes para capacitação no exterior.

- Alunos recebidos/enviados de/para fora do país

Em 2018, o PPCIC recebeu o aluno Amin Bazaz da Université de Montpellier, França, como parte de uma parceria estabelecida pelo docente Eduardo Ogasawara. Em 2019, o PPCIC firmou parceria com a Saint Martin's University (SMU) em Washington, EUA, para intercâmbio de discentes e docentes de/para fora do país.

- Publicações com parcerias internacionais

Além disso, os docentes do PPCIC têm parceria com 24 pesquisadores internacionais por meio de publicações em coautoria. Tais participações podem ser mais intensificadas e ampliadas. Iniciativas que envolvam coorientações em conjunto poderá ser mais bem explorada daqui para a frente.

- Percepção dos discentes em relação às parcerias internacionais

Com relação a percepção dos discentes das parcerias internacionais desenvolvidas pelo PPCIC, observou-se que 56% dos egressos consideram como muito bom esse quesito; 32% consideram como bom; e 12% consideram como regular.

(b) Ações de visibilidade

Os docentes do PPCIC vêm se empenhando no processo de internacionalização do Programa. Como ações nesse sentido destacam-se: (i) site do Programa bilíngue; (ii) a participação dos docentes na organização ou em comitê de programa de conferências, bem como em corpo editorial de periódicos internacionais; (iii) a parceria dos docentes com instituições e/ou pesquisadores internacionais.

- Eventos internacionais organizados pelo programa

Com relação à atuação dos docentes do Programa na organização de congressos internacionais, destaca-se a organização do mini simpósio de Teoria Espectral de Grafos do International Linear Algebra Society em 2017 (<https://ilas2017.math.iastate.edu/program/#minisymp>). No ano de 2018, os docentes do programa organizaram o VIII Latin American on Cliques in Graphs (LAWCG 2018, <http://lawcg2018.icomp.ufam.edu.br/>) e o primeiro Latin America Workshop on Data Science (LADaS 2018, <http://eic.cefet-rj.br/ladas2018/>).

- Participação em corpo editorial de periódico internacional ou comitês de eventos internacionais

Destaca-se ainda a participação no comitê de programa de conferências internacionais e revisores de periódicos internacionais. Há maior participação dos docentes em revisão de periódicos do que em conferências. Essa diferença pode ser trabalhada para os próximos ciclos avaliativos.

- Participação de docentes do programa em atividades envolvendo instituições internacionais

A parceria firmada com a Saint Martin's University (SMU) em Washington, EUA, permite também o intercâmbio de docentes de/para fora do país. O início desta

parceria se deu em 2020 com a oferta das disciplinas Aprendizado de Máquina e Mineração de Dados, respectivamente, pelos docentes Eduardo Bezerra e Eduardo Ogasawara, em inglês para os discentes da SMU. Dado o cenário de pandemia da COVID-19, as aulas foram ministradas via ambiente de videoconferência. Apesar de prevista, não foi possível efetivar a oferta de disciplina do docente Mário Guimarães da SMU para os discentes do PPCIC.

4.2.6 Considerações Finais

O Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação (PPCIC), possui o compromisso com o desenvolvimento de ações de integração com a comunidade que o circunda, dentro de uma perspectiva de articulação entre ensino, pesquisa e extensão em consonância com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), Plano de Desenvolvimento da Pós-graduação e Plano Político Pedagógico do CEFET/RJ. Sob essa perspectiva, ao sistematizar seu processo de autoavaliação ao longo desse ano de 2020, o PPCIC estabelece como metas para a quadrienal 2017-2020:

- Estabelecer foco do programa frente a avaliação multidimensional

Considerando-se a visão multidimensional, o programa concentra sua energia nas dimensões: (i) ensino e aprendizagem; (ii) produção de conhecimento; (iii) impacto e relevância para a sociedade.

Na dimensão de ensino e aprendizagem, o PPCIC apresenta uma sólida formação do discente em Ciência da Computação com ênfase em Ciência de Dados. As disciplinas disponibilizadas aos discentes são recorrentemente atualizadas frente a cursos nacionais e internacionais. Como resultado, os discentes do programa indicam muito boa ou boa percepção com relação à utilidade das disciplinas, bem como sobre a infraestrutura disponível e orientação recebida. Reforçam essa visão o aumento da demanda no processo seletivo do PPCIC e os prêmios recebidos pelos alunos resultantes de seus projetos.

Na dimensão de produção de conhecimento, o Programa apresentou desempenho adequado de produção docente (quantidade, qualidade e equilibrada entre os docentes). Além disto, a produção discente no índice geral já se encontra em patamares esperados, ao passo que a produção discente no índice restrito pode ser melhorada.

Na dimensão de impacto e relevância para a sociedade, destacam-se as ações realizadas pelo corpo docente do PPCIC na organização de eventos e estabelecimento de parcerias nacionais e internacionais. Ainda nessa dimensão, o PPCIC apresenta uma sólida integração com os demais níveis de ensino da instituição (médio-técnico e graduação), seja pela oferta de disciplinas ou pela execução de projetos em conjunto, criando uma sinergia entre os discentes dos três níveis de ensino. Também se caracterizam adequados os projetos de impacto junto a sociedade com participação discente. Tais projetos podem

ser ampliados, mas já compreendem uma parcela significativa das defesas realizadas pelos discentes do Programa.

- Consolidar o processo de autoavaliação

Frente a demanda da CAPES de realização de autoavaliação pelos programas de Pós-graduação, o PPCIC, ao longo de 2020, realizou diversos esforços para a sistematização das ações de autoavaliação do programa. Desta forma, associado às diretrizes gerais do CEFET/RJ e de sua Pós-graduação, o PPCIC elaborou o plano de autoavaliação conforme apresentado na Seção 3. A sistematização engloba as aderências às diretrizes da CAPES de autoavaliação, aos referenciais de formação para os cursos de Pós-graduação stricto sensu em computação desenvolvidos pela SBC e aos princípios gerais de qualidade (em especial, o UK Quality Code). O plano estabelecido dá ênfase na análise da formação recebida por seus egressos, seguindo as dimensões de ensino, produção de conhecimento e impacto na sociedade. A Seção 4 apresenta o resultado desse processo.

- Alcançar o nível 4 na quadrienal 2017-2020

Observamos que, apesar de haver pontos a melhorar (produção discente em índice restrito, número de docentes permanentes, produção técnica), o Programa se sente em condições de alcançar o nível 4, a partir dos resultados de produção, dos seus processos e do seu foco na formação do egresso em Ciência da Computação com ênfase em Ciência de Dados.

Como resultado do processo de autoavaliação foram observados os seguintes pontos a serem reforçados para o próximo ciclo avaliativo (2021-2024):

- Aumento do Índice H2 do Programa e número de bolsistas PQ (ou equivalente)

Apesar do Programa apresentar diversas publicações nos estratos superiores, estão sendo feitos esforços para aumentar, cada vez mais, o quantitativo de publicações em veículos considerados mais bem qualificados pela área e aumentar o índice H dos docentes do Programa e, conseqüentemente, o índice H2 do Programa. Como resultado, o PPCIC pretende alcançar um índice H2 igual a 7 na próxima quadrienal.

Essa meta considera o crescimento de modo estável do corpo docente do programa.

O PPCIC já conta com docentes com bolsa PQ, mas pretende-se ampliar mais esse número.

- Acompanhar melhor e estimular mais a produção técnica

Este item precisa ser mais bem trabalhado pelo Programa, mas o tema já foi incluído na norma de produção docente como forma de valoração de produção técnica. Uma vez que na ficha de avaliação foram elencadas as principais produções técnicas relevantes para Computação, tais elementos serão mais bem mapeados, estimulados e monitorados.

- Publicações com discentes em índice restrito

A análise da produção discente atual apresentada indica que há espaço para melhoria neste item. Iniciativas e conscientização da escolha dos fóruns para publicação foram reforçadas.

- Incentivar a participação e envolvimento dos discentes no programa de Estágio em Docência

Considerando-se os referenciais de formação da SBC, o programa pretende estimular a participação de discentes em Estágio em Docência como forma de trabalhar não só o eixo de formação de docência, mas também a organização da informação, comunicação, ética e desenvolvimento pessoal.