

# Uma Análise Comparativa entre Instrumentos Avaliativos aplicados no Processo Personalizado de Ensino e Aprendizagem em cursos de Tecnologia

José Matheus Lacerda Barbosa  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Ceará Crato-CE, Brasil  
CE-292, Gisélia Pinheiro, Crato - CE  
matheuslacerda.51@gmail.com

Anna Luyza de Oliveira Pinto  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Ceará Crato-CE, Brasil  
CE-292, Gisélia Pinheiro, Crato - CE  
annaluyzaop14@gmail.com

Jesrel Martins Gonçalves  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Ceará Crato-CE, Brasil  
CE-292, Gisélia Pinheiro, Crato - CE  
jesrelgoncalves@gmail.com

Robson Lemos Bezerra

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Crato-  
CE, Brasil, CE-292, Gisélia Pinheiro, Crato - CE  
robson\_llemos@hotmail.com

Andressa Bezerra Ferreira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Crato-  
CE, Brasil CE-292, Gisélia Pinheiro, Crato - CE  
andressa.ferreira@ifce.edu.br

## ABSTRACT

Several studies show that students in the same class can perceive, interact and respond to their learning environment in different ways. In this context, a single assessment methodology may not be able to satisfy the different types of learning present in a classroom. Therefore, this work aims to present a method for personalizing student assessment in courses in the area of technology. The method is based on the work of Honey-Alonso, proposed in the area of education. When applied in two different classes of the Bachelor of Information Systems course, the method obtained initial results that indicate possible improvements in the academic development of students. However, the results were considerably different for the different classes. In this work, we seek to explore the results obtained in an inferential and descriptive statistical manner, in order to obtain information that corroborates or refutes the results previously verified.

## Keywords

Evaluation instruments. Personalized teaching. Technology courses.

## RESUMO

Diversas pesquisas comprovam que estudantes de uma mesma turma podem perceber, interagir e responder ao seu ambiente de aprendizagem de modos distintos. Mediante esse contexto, uma única metodologia de avaliação pode não ser capaz de satisfazer os diferentes tipos de aprendizagem presentes em uma sala de aula. Diante disso, este trabalho tem como objetivo apresentar um método para a personalização da avaliação discente em cursos da área de tecnologia. O método possui como base o trabalho de Honey-Alonso, proposto na área de educação. Ao ser aplicado em duas diferentes turmas do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, o método obteve resultados iniciais que indicam possíveis melhorias no desenvolvimento acadêmico dos discentes. No entanto, os resultados foram consideravelmente distintos para as diferentes turmas. Neste trabalho, buscamos então explorar os resultados obtidos de modo estatístico inferencial e descritivo, com o intuito de obter informações que corroboram ou refutam os resultados verificados anteriormente.

## Palavras-chave

Instrumentos avaliativos. Ensino personalizado. Cursos de tecnologia.

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a problemática acerca da identificação dos fatores que afetam o desempenho discente vem sendo alvo de diversas investigações científicas [1,2]. Dentre esses fatores, é possível citar as formas como os alunos absorvem o conhecimento durante o processo de ensino-aprendizagem, como os estilos de aprendizagem afetam o desempenho acadêmico dos estudantes e, como os alunos são avaliados a partir do conteúdo explanado.

Segundo [3], a avaliação de um discente não é um instrumento apenas para atribuir nota ao estudante. Para os autores, os meios de avaliação devem preocupar-se também em identificar e trabalhar as habilidades e competências estudantis.

Exemplos da afirmação do autor podem ser facilmente percebidos em cursos da área de tecnologia (e.g. Sistemas de Informação, Ciência da Computação, Engenharia de Software). Segundo [4], existe um consenso entre pesquisadores de que as abordagens práticas (e.g. projetos práticos, seminários, uso de jogos, simuladores) são as mais indicadas para o ensino na área tecnológica. Logo, é possível encontrar diferentes estratégias de ensino, aprendizagem e avaliação discente nesses cursos.

Segundo [5], apesar das diferentes formas de ensinar, aprender ou avaliar, o ideal é que o aluno seja visto como o elemento mais importante desse processo. E, para colocar o aluno como foco, é preciso que o professor encontre e compreenda indicadores estáveis de como os alunos percebem, interagem e respondem a seus ambientes de aprendizagem. Uma das possíveis formas de se alcançar essa compreensão é por meio do uso do questionário Honey-Alonso [5].

O questionário Honey-Alonso, desenvolvido e fortemente apoiado na área de educação, é composto por 80 questões objetivas. Segundo os pesquisadores que o desenvolveram, uma vez respondido o questionário, é possível classificar o estilo de aprendizagem do seu respondente [5]. Com o estilo de aprendizagem de cada discente em mãos, o professor pode ser

capaz de melhor entender e definir qual o método de avaliação mais indicado para cada estudante.

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo propor um método para a personalização da avaliação discente em cursos da área de tecnologia. O método, por sua vez, possui como base o uso do questionário Honey-Alonso. Espera-se, com a aplicação do método, fornecer aos docentes subsídios capazes de fazê-los melhor entender como avaliar cada um de seus estudantes.

As demais seções deste trabalho estão organizadas de modo que a Seção 2 apresenta o Referencial Teórico necessário a esta pesquisa, a Seção 3 descreve o Método, a Seção 4 apresenta os Resultados e Análise da aplicação do método em turmas de Engenharia de Software e Fundamentos de Ciência da Computação, ambas do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação e, por fim, a Seção 5 apresenta as Considerações Finais.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

O Referencial Teórico deste trabalho está fundamentado nos tópicos de metodologias ativas, estilos de aprendizagem e métodos avaliativos. Tópicos estes que necessitam uma abordagem mais profunda para o completo entendimento do leitor.

### 2.1 Metodologias Ativas

Segundo [6], metodologias ativas de ensino-aprendizagem são entendidas como um meio que proporciona o aprender a aprender, centrando-se nos princípios de uma pedagogia crítica, reflexiva e interativa. Baseia-se em novas formas de desenvolver o processo de aprendizagem, utilizando experiências reais ou simuladas, objetivando criar condições de solucionar, em diferentes contextos, os desafios advindos das atividades essenciais da prática social.

Processos de ensino-aprendizagem que evidenciam e colocam os estudantes como foco dos mesmos fazem-se cada vez mais necessários nas escolas, faculdades e universidades. Segundo [7], o processo tradicional de ensino possui diversas deficiências, por se tratar basicamente de aulas expositivas e tediosas, sendo um método centrado no professor, colocando os alunos como agentes passivos no processo de ensino-aprendizagem.

Mediante este contexto, no trabalho [8], os autores explicam que, a escola vem sofrendo transformações sociais, econômicas, políticas, culturais e tecnológicas desde as últimas décadas, e isso vem causando significativos impactos, exigindo, primordialmente do docente, uma nova postura no processo de condução do conhecimento.

Com este cenário, é evidente a necessidade de mudanças, e as metodologias ativas dispõem de diversas opções para supri-las. Como expõe o trabalho [7], as metodologias ativas vêm se destacando por sua diversidade em formas e estilos de ensinar, sendo um método centrado no aluno, substituindo a metodologia tradicional, que não é adequada para os novos alunos que ingressam nas universidades brasileiras.

Com o uso de metodologias ativas, o docente pode extrair dos alunos os seus estilos de aprendizagens. Segundo [9], o conhecimento sobre os diferentes estilos de aprendizagem é uma ferramenta crucial para professores e instituições de ensino. Com essa informação, por exemplo, o docente pode personalizar as

suas aulas levando em consideração os alunos das suas disciplinas, indicar materiais específicos para cada aluno, ponderando suas especificidades e estilo de aprendizagem, e até mesmo personalizar as formas avaliativas aplicadas àqueles estudantes.

### 2.2 Estilos de Aprendizagem e Honey-Alonso

Estilo de aprendizagem não está limitado a um conjunto de habilidades específicas, segundo [10], é o modo preferencial de alguém usar suas habilidades práticas. Por isso, inexistem bom ou mau estilo, apenas estilos diferentes.

Nessa perspectiva, o trabalho [11] enfatiza que, diferentes pessoas podem apresentar distintas formas de comportamentos relativos à aprendizagem. Para [1,5], os estilos de aprendizagem são divididos de acordo com as características próprias de cada indivíduo podendo ser classificados entre quatro tipos, são eles: Ativo, Reflexivo, Teórico e Pragmático.

Ainda segundo a autoria do escrito [5], os indivíduos que se enquadram no estilo Ativo são pessoas criativas que gostam de ter novas experiências, resolver problemas, mudar e variar as situações do dia-a-dia, dirigir debates e reuniões. As pessoas com o estilo de aprendizagem predominantemente Reflexivo por sua vez, gostam de observar, escutar e pensar antes de agir, investigar detalhadamente a situação, revisar o que ouviu ou presenciou sem pressão de tempo.

Ainda conforme o trabalho [5], no estilo Teórico se enquadram indivíduos que, para aprender gostam de questionar, sentir-se pressionadas intelectualmente, procuram um modelo, conceito ou teoria que tenha relação com o que escutou. O autor afirma também, que o estilo Pragmático, engloba os indivíduos que priorizam aprender coisas ou técnicas que apresentem vantagens práticas, visam praticidade e eficácia.

A identificação do estilo de aprendizagem pode ser feita através do método Honey-Alonso. Um questionário, composto por 80 questões que ao ser finalizado, mostra o grau de pertencimento de cada um dos quatro estilos de aprendizagem supracitados.

É importante ressaltar que não existem respostas certas ou erradas, apenas assertivas que correspondem ou não ao perfil de quem responde, devendo o indagado marcar apenas o item que está mais de acordo com seu estilo preferido. Quanto mais sincera as respostas, mais fiel será o resultado.

Dessa forma conclui-se que, o docente que faz uso de metodologias ativas e opta por aplicar o Questionário Honey-Alonso aos seus discentes, torna-os protagonistas de sua aprendizagem. O professor, por exemplo, pode guiar aulas diversificadas, planejar modalidades de ensino personalizadas para a disciplina, e até mesmo, personalizar os métodos e instrumentos direcionados aos estilos identificados na turma.

### 2.3 Métodos e Instrumentos Avaliativos

Métodos avaliativos são os conjuntos de iniciativas utilizadas pelos docentes para aferir aspectos da aprendizagem dos discentes. Segundo [12], ao avaliar é possível diagnosticar, controlar e classificar, e com isso, identificar se os objetivos propostos foram alcançados, para subsidiar a elaboração de novas propostas.

Nesse contexto, o trabalho [13] explica as modalidades de avaliação, podendo ser classificadas em três tipos: diagnóstica, formativa e somativa. A autora afirma que a diagnóstica objetiva informar o nível de conhecimento e habilidades dos alunos. A modalidade formativa tem a finalidade de oferecer aos discentes informações sobre seu desempenho, além de dados, ao professor, sobre seus procedimentos de ensino. E a modalidade somativa consiste em classificar os estudantes de acordo com seus respectivos níveis de aproveitamento da aprendizagem.

Para conseguir avaliar algum aspecto da aprendizagem do discente, o professor utiliza alguns artifícios chamados de instrumentos de avaliação. No escrito [14], são listados alguns instrumentos, que, segundo a autoria, são os mais empregados, sendo eles, prova escrita, seminários, portfólio, autoavaliação, painel integrado, observação como instrumento de investigação, trabalho monográfico e entrevista.

Nessa perspectiva, com a decisão do docente pela melhor modalidade para a disciplina, este trabalho servirá de base para a escolha dos instrumentos avaliativos a serem utilizados.

### 3. O MÉTODO

Segundo [15], buscar melhorias na avaliação em uma instituição escolar supõe pensar no objetivo de avaliar e nas funções da avaliação. Ainda conforme [15], ao trabalhar essa questão prévia e fundamental com professores, nota-se que avaliar serve para medir o nível de aprendizagem obtido pelos alunos e para ajudar a melhorar o processo de ensino-aprendizagem dos mesmos.

Neste sentido, a Figura 1 mostra as fases do método proposto por este trabalho para melhorias no processo de ensino e avaliação de aprendizagem.



Figura 1. Fases do método

#### 3.1 Fase 1: Aplicar Questionário Honey-Alonso

O método proposto por este trabalho tem como primeira fase a aplicação do questionário Honey-Alonso.

Como citado em seções anteriores, o questionário Honey-Alonso é uma espécie de sondagem que revela ao respondente qual ou quais estilos de aprendizagem mais condiz com sua personalidade

e características. Onde o indivíduo poderá se encaixar em estilos como o Ativo, Reflexivo, Teórico e ou Pragmático.

Para aplicação do questionário Honey-Alonso o docente precisa ter em mãos uma cópia para cada aluno. Neste link <http://bit.ly/questhoney-alonso> está disponibilizado a matriz do questionário usada nesta pesquisa.

Após a aplicação dos questionários o professor tem em mãos as informações dos estilos de aprendizagem de seus alunos podendo prosseguir no método.

#### 3.2 Fase 2: Mapear Resultados

Com todos os questionários respondidos pelos alunos da turma, o docente pode agora mapear os resultados, identificando o aluno e seu estilo de aprendizagem.

Para identificar o resultado deste questionário é preciso levar em consideração o mapeamento das questões [1]. Esse mapeamento é demonstrado na Figura 2:

	QUESTÕES
ATIVO	03, 05, 07, 09, 13, 20, 26, 27, 35, 37, 41, 43, 46, 48, 51, 61, 67, 74, 75, 77.
REFLEXIVO	10, 16, 18, 19, 28, 31, 32, 34, 36, 39, 42, 44, 49, 55, 58, 63, 65, 69, 70, 79.
TEÓRICO	02, 01, 06, 11, 15, 17, 21, 23, 25, 29, 33, 45, 50, 54, 60, 64, 66, 71, 78, 80.
PRAGMÁTICO	01, 08, 12, 14, 22, 24, 30, 38, 40, 47, 52, 53, 56, 57, 59, 62, 68, 72, 73, 76.

Figura 2. Mapeamento das questões para os estilos de aprendizagem.

Com o mapeamento realizado, o docente precisa agora cruzar as informações sobre os estilos de aprendizagem dos alunos identificados na fase anterior. Com isso, o professor obterá a informação de qual será o(s) estilo(s) de aprendizagem daqueles discentes.

Poderá haver ocasiões em que o docente irá obter resultados de questionários nos quais um aluno poderá pertencer a dois ou mais estilos de aprendizagem, ou seja, apresentar mesma ou semelhante porcentagem para estilos de aprendizagem distintos.

Nesses casos o docente terá a possibilidade de submeter o aluno aos instrumentos os quais são definidos em cada estilo resultante, deixando a critério do professor escolher qual se encaixa melhor, levando em consideração tanto o mapeamento quanto a vivência na sala de aula.

Dessa forma, com todos os questionários avaliados e identificados os estilos de aprendizagem componentes daquela turma, o docente poderá avançar no método.

### 3.3 Fase 3: Definir Instrumentos Avaliativos

Finalizada a Fase 2, onde foram recolhidas e mapeadas as respostas de todos os questionários, têm-se os estilos de aprendizagem de cada discente, sendo esta a informação necessária para início da Fase 3.

Na terceira fase serão definidos os instrumentos avaliativos para cada estilo de aprendizagem. É nesta fase que a personalização proposta por esse trabalho de fato ocorre, tornando prático todo levantamento teórico feito no decorrer das outras fases.

Para que a mesma se concretize o professor irá usar o mapeamento feito pelos autores deste trabalho, descrito na Figura 3.



**Figura 3. Mapeamento de estilos de aprendizagem para instrumentos avaliativos.**

Para a identificação dos instrumentos avaliativos e associação aos estilos de aprendizagem foram feitos levantamentos teóricos.

Esses levantamentos tiveram como intuito entender as características dos instrumentos avaliativos assim como dos estilos de aprendizagem, e a partir disso conseguir construir uma ligação baseada em referências científicas entre os mesmos.

Durante este processo, foram identificados diversas classificações e definições para os instrumentos elicitados. A Figura 4 mostra quais os conceitos adotados para desenvolvimento deste trabalho e a justificativa da seleção do instrumento para aquele estilo.

**Tabela 1. Estilos de Aprendizagem X Instrumentos Avaliativos.**

	CARACTERÍSTICAS	INSTRUMENTOS AVALIATIVOS
ATIVIVO	CRIATIVIDADE, IMPROVISACÃO, ESPONTANEIDADE, LIDERANÇA, AVENTURA, [6].	<b>SEMINÁRIO</b> INVESTIGAÇÃO DE UM PROBLEMA, ANÁLISE CRÍTICA, RESOLUÇÃO DE QUESTÕES LEVANTADAS, [12].

REFLEXIVO		<b>PROJETO DE SOFTWARE</b> EXPERIÊNCIA PRÁTICA, VIVÊNCIA DE SITUAÇÕES QUE SE ASSEMBELHAM A REALIDADE, RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, [18].
	OBSERVAÇÃO, ANÁLISE, INVESTIGAÇÃO, DETALHAMENTO, ARGUMENTAÇÃO, [6].	<b>PROVA DISCURSIVA</b> REFLEXÃO, ORGANIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES, EXPRESSÃO DE PONTOS DE VISTA E CONCEITOS, ARGUMENTAÇÃO, [12].
PRAGMÁTICO		<b>PRODUÇÕES INDIVIDUAIS OU COLETIVAS</b> INVESTIGAÇÃO, PESQUISA E EXPLORAÇÃO DE TEMA PROPOSTO, ARGUMENTAÇÃO, [18].
	ESTRUTURAÇÃO, MODICIDADE, OBJETIVIDADE, DISCIPLINA LOGICIDADE, [6].	<b>PROVA OBJETIVA</b> ELIMINAÇÃO DE TRAÇOS PESSOAIS DO ALUNO, JULGAMENTO RÁPIDO E OBJETIVO, ATENÇÃO, [18].
		<b>PESQUISA CIENTÍFICA</b> INVESTIGAÇÃO, PROCURA DE RESPOSTA PARA INDAGAÇÕES PROPOSTA, RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, [19].

<b>TE Ó R I C O</b>	EXPERIMENTAÇÃO, PRATICIDADE, EFICÁCIA, REALISMO, PLANEJAMENTO, [6].	<b>ANÁLISE DE CASOS OU PROBLEMAS</b> RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, APLICAÇÕES DE TEORIAS, ANÁLISE DE CASOS, PLANEJAMENTO, [19].
	[6].	<b>PROJETO</b> RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES, VIVÊNCIA DE SITUAÇÕES REAIS NA PRÁTICA, PLANEJAMENTO, [6,12].

Na Tabela 1, é mostrado a ligação construída entre os estilos de aprendizagem e seus instrumentos avaliativos, apresentando semelhanças nos aspectos apresentadas pelos mesmos.

#### 4. APLICAÇÕES E RESULTADOS

Para validação do método apresentado neste trabalho, o mesmo foi aplicado em duas disciplinas do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, campus Crato.

Uma das turmas que passou pelo processo de validação do método foi a de Engenharia de Software I (ESI). Para a matriz curricular vigente até o ano de produção deste trabalho, esta disciplina compõe o sexto semestre do curso.

A turma de 2019.1 é composta por 10 alunos, mas apenas 8 alunos participaram da aplicação do método, os outros 2 estudantes não participaram por faltarem no dia da aplicação.

Dos participantes da avaliação do método na turma de ESI, 7 são do sexo masculino e apenas 1 do sexo feminino, e faixa etária entre 20 e 22 anos.

A aplicação do questionário ocorreu no dia 12 de Abril de 2019, das 20:45 às 21:06, totalizando 21 minutos de aplicação. Os resultados da disciplina serão apresentadas nos gráficos abaixo.

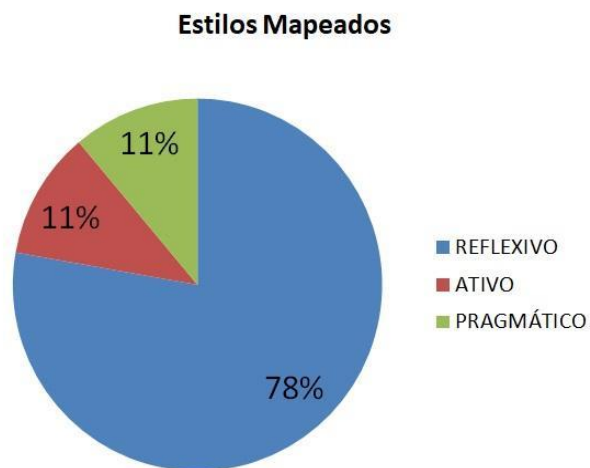


Gráfico 1. Estilos mapeados.

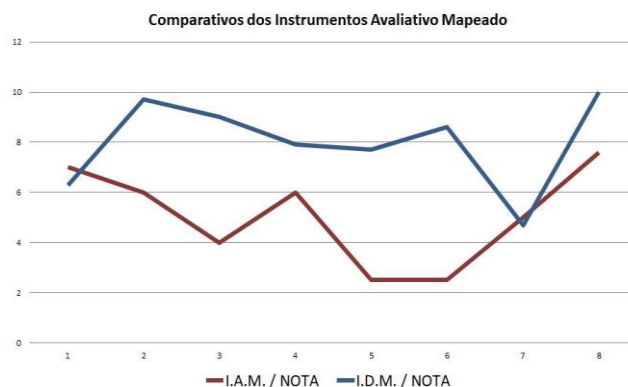


Gráfico 2. Comparativo dos instrumentos mapeados.

Os gráficos mostram quais foram os resultados dos alunos na disciplina de ESI. O Gráfico 1 mostra os estilos mapeados. O Gráfico 2 compara a nota obtida pelo aluno antes do mapeamento (I.A.M.) e a nota obtida pelo aluno, quando exposto a um instrumento avaliativo específico depois do mapeamento (I.D.M.).

A partir da análise dos dados das disciplinas de ESI ficou visível que: 75% dos alunos da turma, participantes do experimento, aumentaram suas notas, após expostos a instrumentos mapeados através de seus estilos de aprendizagem. De uma forma geral, a média da turma de ESI era de 5,07 antes do mapeamento, e após o mapeamento passou a ser 7,98, tendo um aumento de 57,39%.

A segunda turma submetida a validação do método foi a de Fundamentos de Ciências da Computação (FCC). Conforme a estrutura curricular vigente até a produção deste trabalho esta disciplina participa da composição do primeiro semestre do curso alvo do estudo. Na turma de FCC de 2019.1 têm-se 40 alunos matriculados, mas apenas 31 deles responderam o questionário, sendo 27 alunos de sexo masculino e 4 do sexo feminino e com faixa etária entre 17 e 39 anos.

A aplicação do questionário na turma de FCC foi realizada no dia 17 de Abril de 2019. Durou 40 minutos, tendo início às 20:20 e

finalizando às 21:00. Os resultados obtidos na disciplinas são expostos nos gráficos abaixo.

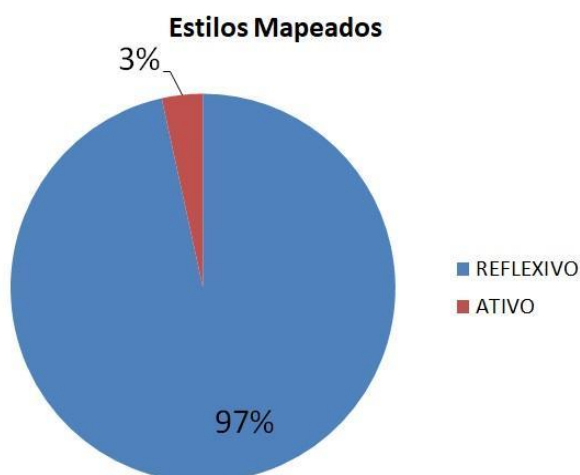


Gráfico 3. Estilos mapeados.

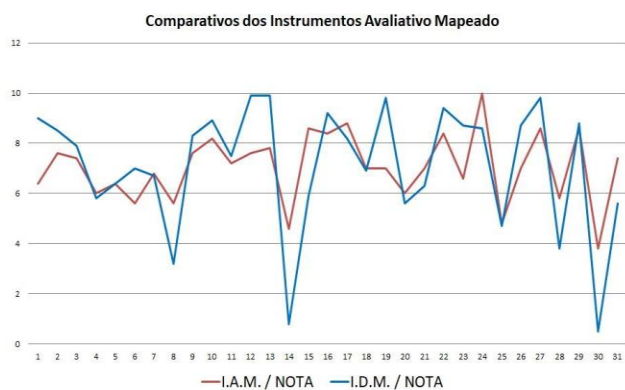


Gráfico 4: Comparativo dos instrumentos mapeados.

Assim como nos gráficos anteriores, os Gráficos 3 e 4 expõem quais foram os resultados dos alunos na disciplina de FCC. À esquerda os estilos mapeados e, à direita a nota obtida pelo aluno antes do mapeamento (I.A.M.) e a nota obtida pelo aluno, quando exposto a um instrumento avaliativo específico depois do mapeamento (I.D.M.).

É importante ressaltar que dois dos alunos da turma de FCC, participantes do experimento, foram mapeados para dois estilos de aprendizagem simultaneamente, Ativo e Reflexivo.

Sendo assim, estes estudantes tiveram uma observação diferenciada em relação às suas notas. Os mesmos foram expostos apenas a instrumentos referentes aos seus estilos mapeados, pois na turma avaliada não houve tempo para avaliações além das previstas pelo professor. Um dos alunos em questão obteve as notas 8,2 e 8,9 enquanto o outro obteve 4,6 e 0,8 para os estilos Reflexivo e Ativo respectivamente.

A partir das considerações e análise dos dados da disciplina de FCC ficou visível que: aproximadamente 51,61% dos alunos da turma, participantes do experimento, aumentaram

suas notas, após expostos a instrumentos mapeados através de seus estilos de aprendizagem.

De uma forma geral, a média da turma de FCC era de 7,05 antes do mapeamento, e após o mapeamento passou a ser 7,10, tendo um aumento de 0,7%.

Dessa forma e com base nos resultados apresentados durante esta seção, pode-se considerar que a identificação dos estilos de aprendizagem para tomadas de decisão, como a personalização do método avaliativo a ser aplicado ao aluno pode melhorar o seu desempenho quando levada em consideração as notas obtidas pelo mesmo.

Apesar disso, por termos resultados consideravelmente distintos para as diferentes turmas, considera-se importante aprofundar a análise sobre esses resultados. Diante disso, a seção a seguir, inédita, explora os dados obtidos de modo inferencial e descritivo.

## 5. APLICANDO UMA ABORDAGEM DESCRITIVA E INFERENCIAL NA ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção buscamos explorar de modo aprofundado os resultados obtidos no estudo realizado por [20]. Sendo esta, portanto, uma seção inédita em relação ao trabalho realizado anteriormente.

Conforme mencionado nas seções prévias deste artigo, o estudo [20] aplicou o método de personalização de instrumentos avaliativos em duas turmas distintas do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. São elas: Engenharia de Software e Fundamentos de Ciência da Computação.

Na turma de Engenharia de Software, foram obtidos indícios de que a personalização é capaz de agregar melhorias significativas ao desempenho médio estudantil.

Por meio da aplicação do método, foi possível observar um aumento de 57% na média da turma. Em Fundamentos de Ciência da Computação, por sua vez, o aumento observado na média foi consideravelmente sutil, totalizando 0.7% de aumento.

Diante dessa discrepância, percebe-se a necessidade de investigar os resultados para além da média, uma vez que a mesma apresenta resultados consideravelmente distintos para as diferentes turmas. Desse modo, acredita-se ser oportuno analisar as hipóteses:

H0: Não há diferença na média dos estudantes com a aplicação do método de personalização dos instrumentos avaliativos.

H1: Há diferença na média dos estudantes com a aplicação do método de personalização dos instrumentos avaliativos.

Para explorar as hipóteses apresentadas, serão considerados neste artigo, para além da média, a mediana, a moda, o desvio padrão e o teste t de *Student*, com o intuito de obter informações que corroboram ou refutam os resultados

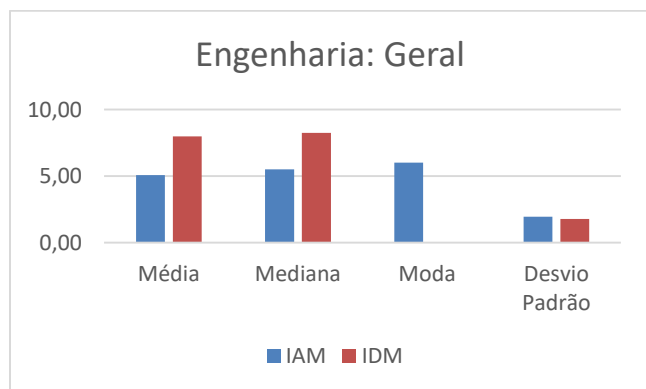
apresentados em [20], analisando-os, portanto, de modo descritivo e inferencial.

A mediana é uma medida que representa o centro da distribuição dos valores de um conjunto. A mesma divide a distribuição com base na frequência ou número de valores abaixo e acima dela.

A moda, por sua vez, é uma medida de tendência central que identifica o valor mais típico em um conjunto de dados. Já o desvio padrão determina o quão próximos são os valores da distribuição em relação à média.

De modo inferencial, o teste t de *Student* possibilita saber qual a probabilidade do fenômeno que estamos investigando acontecer no mundo real. O mesmo pode ser usado para verificar se as médias de dois grupos são estatisticamente diferentes.

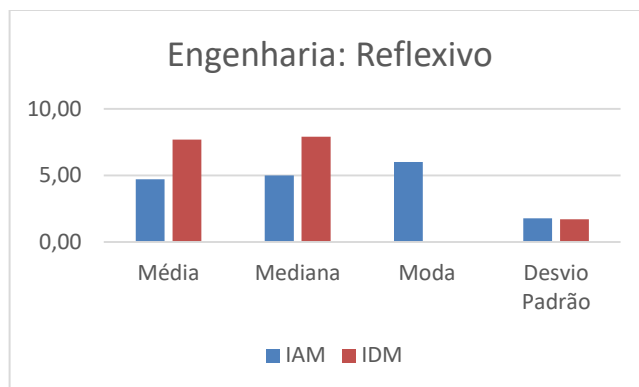
A Figura 1 apresenta o gráfico com os valores de média, mediana, moda e desvio padrão para a turma de Engenharia de Software.



**Gráfico 5 Dados de Engenharia**

Por meio do Gráfico 5, é possível ver que os valores de média e mediana foram melhorados com a aplicação do método. No entanto, ao observarmos o desvio padrão, percebemos que não há variação dos valores em relação à média com ou sem a aplicação do método.

Com o intuito de analisar de modo mais específico as tendências identificadas na turma, as mesmas medidas foram estudadas apenas para o perfil Reflexivo, por ser este o estilo predominante na turma de Engenharia. Os dados obtidos são apresentados na Gráfico 6.



**Gráfico 6 Dados de Engenharia no perfil Reflexivo**

Ao analisarmos o Gráfico 6, é possível ver que os resultados obtidos para a turma em geral se repetem no contexto dos estudantes de perfil reflexivo. Desse modo, é possível afirmar que o método se comporta de modo igual para toda a turma. No entanto, ainda não é possível atestar se a média com e sem a aplicação do método são de fato diferentes. Desse modo, faz-se necessário analisar de modo inferencial os valores obtidos. Para tanto, fazemos uso do teste t. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2 Teste t para os dados de Engenharia**

Teste-t: duas amostras  
presumindo variâncias  
diferentes

Engenharia: Geral

	Variável 1	Variável 2
Média	5,075	7,9875
Variância	3,745	3,16125
Observações	8	8
Hipótese da diferença de média	0	
gl	14	
Stat t	-3,13465522	
P(T<=t) uni-caudal	0,003655626	
t crítico uni-caudal	1,761310136	
P(T<=t) bi-caudal	0,007311253	
t crítico bi-caudal	2,144786688	

Ao analisarmos o valor do p bi-caudal, proveniente do teste t na turma de Engenharia de Software, percebemos que o mesmo é inferior a 0.05. Logo, por meio da definição teórica de t de *Student* e considerando uma confiança de 95%, podemos afirmar que há diferença na média dos estudantes com a aplicação do método de personalização dos instrumentos avaliativos.

De acordo com o conteúdo exposto na Tabela 3, podemos perceber que o mesmo se repete para os estudantes de perfil reflexivo da turma de Engenharia.

**Tabela 3 Teste t para os dados de Engenharia no perfil Reflexivo**

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias diferentes

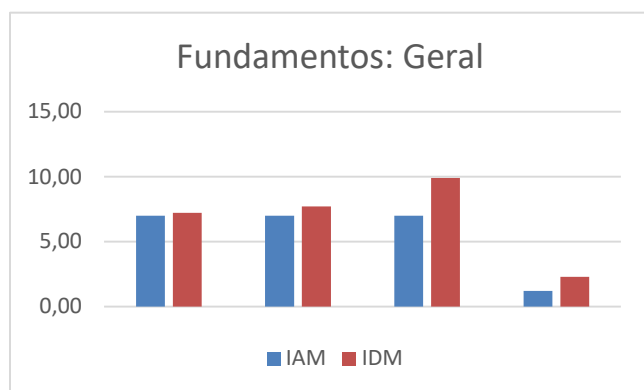
Engenharia: Reflexivo

	Variável 1	Variável 2
Média	4,714285714	7,7
Variância	3,154761905	2,916666667
Observações	7	7
Hipótese da diferença de média	0	
Gl	12	
Stat t	-3,205913653	
P(T<=t) uni-caudal	0,003774618	
t crítico uni-caudal	1,782287556	
P(T<=t) bi-caudal	0,007549236	
t crítico bi-caudal	2,17881283	

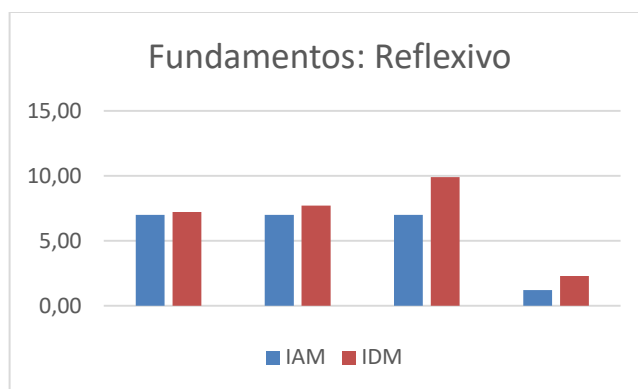
Além da turma de Engenharia de Software, é fundamental explorar os resultados obtidos na turma de Fundamentos de Ciência da Computação.

Os gráficos 7 e 8 apresentam, nesta ordem, os gráficos com os valores de média, mediana, moda e desvio padrão para a turma de Fundamentos de Ciência da Computação de modo geral e para os estudantes de perfil reflexivo, respectivamente.

Nesta turma, em específico, os estudantes reflexivos representam 97% da totalidade.



**Gráfico 7 Dados de Fundamentos**



**Gráfico 8 Dados de Fundamentos no perfil Reflexivo**

Ao analisarmos os dados apresentados nos Gráficos 7 e 8 é possível perceber que, diferentemente da turma de Engenharia, em Fundamentos não houve melhorias expressivas na média e mediana. No entanto, a variação dos valores em relação à média é superior ao da turma de Engenharia.

Diante dos dados observados, percebeu-se a necessidade de explorar os mesmos de modo inferencial por meio do teste t. Os dados obtidos são apresentados na Tabela 4.

**Tabela 4 Teste t para os dados de Fundamentos**

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias diferentes

Fundamentos: Geral

	Variável 1	Variável 2
Média	7,051612903	7,106451613
Variância	1,879913978	6,218623656
Observações	31	31
Hipótese da diferença de média	0	
gl	47	
Stat t	-0,107291365	
P(T<=t) uni-caudal	0,457507263	
t crítico uni-caudal	1,677926722	
P(T<=t) bi-caudal	0,915014525	
t crítico bi-caudal	2,011740514	

Ao analisarmos o valor do p bi-caudal, proveniente do teste t na turma de Fundamentos de Ciência da Computação, percebemos que o mesmo é superior a 0.05. Logo, por meio da definição teórica de t de *Student* e considerando uma confiança de 95%, não podemos afirmar que há diferença na média dos estudantes com a aplicação do método de personalização dos instrumentos avaliativos.

De acordo com o conteúdo exposto na Tabela 5, o mesmo se repete para os estudantes de perfil reflexivo da turma de Fundamentos.



**Tabela 5 Teste t para os dados de Fundamentos no perfil Reflexivo**

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias diferentes

Fundamentos: Reflexivo

	Variável 1	Variável 2
Média	6,992857143	7,214286
Variância	1,491798942	5,222751
Observações	28	28
Hipótese da diferença de média	0	
gl	41	
Stat t	-0,452172566	
P(T<=t) uni-caudal	0,326764006	
t crítico uni-caudal	1,682878002	
P(T<=t) bi-caudal	0,653528012	
t crítico bi-caudal	2,01954097	

Diante dos diferentes resultados obtidos nos testes t para as diferentes turmas, chegou-se à conclusão que o método proposto neste trabalho não obtém indícios de sucesso sob a ótica inferencial.

Atribui-se a essa conclusão possibilidades diversas, dentre as quais é possível citar:

- Os instrumentos avaliativos apresentados no mesmo não são adequados aos conteúdos do curso de Fundamentos de Ciência da Computação;
- A coleta de dados relacionada à definição do estilo de aprendizagem dos estudantes não foi realizada de modo adequado.

Devido aos resultados identificados considera-se importante dar prosseguimento a esta pesquisa de modo a revisar o mapeamento proposto bem como os instrumentos avaliativos selecionados para o mesmo. Além disso, considera-se fundamental reaplicar o método em turmas e ambientes reais.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa científica apresentou-se uma proposta de um método para personalização da avaliação discente em cursos de Sistema de Informação.

O método proposto permite o docente identificar os estilos de aprendizagem dos alunos e então personalizar os instrumentos avaliativos como forma de melhor avaliá-los.

Para avaliação do método aqui proposto, o mesmo foi submetido a duas turmas do curso de Sistema de Informação do Instituto Federal do Ceará, campus Crato, sendo as disciplinas de Fundamentos de Ciências da Computação (FCC) do 1º semestre e Engenharia de Software I (ESI) do 6º semestre.

Os resultados da aplicação de ambas foram positivos, embasando a conclusão de que o método pode indicar possíveis melhorias no desempenho acadêmico dos estudantes.

E, apesar dos resultados positivos neste trabalho, ainda é passível de desenvolvimentos futuros, como por exemplo:

- O aprofundamento dos estudos a fim de identificar mais instrumentos para cada estilo;
- Investigar se os instrumentos avaliativos apresentados neste trabalho não são adequados aos conteúdos do curso de Fundamentos de Ciência da Computação;
- Investigar se a coleta de dados realizada previamente, relacionada à definição do estilo de aprendizagem dos estudantes não foi realizada de modo adequado;
- O desenvolvimento de um software para automatização do método apresentando, dando mais agilidade ao professor na aplicação.

## 7. REFERÊNCIAS

- [1] Alonso, C. M., Gallego, D. J., & Honey, P. (1997). Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora. Mensajero, pages 180-193.
- [2] Cunha, G. P. D. C., & Cunha, M. C. (2018). Avaliação no ensino superior: considerações e apontamentos a partir da lei de diretrizes e bases da educação
- [3] (LDB). Conhecimento em Destaque, 6(16). Oliveira, Juliana D. & Paixão, Priscilla C M. (2013) “Avaliação no ensino superior: modalidades, funções e instrumentos avaliativos no processo de ensino e aprendizagem”. In: Encontro Internacional de Produção Científica (EPCC).
- [4] Portela, C.S., Vasconcelos A.M.S., Oliveira S.R.B. (2017), “Um Modelo Interativo para o Ensino de Engenharia de Software Baseado em Abordagens Focadas no Aluno”, VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE).
- [5] Nogueira, D. R. (2012). Desempenho acadêmico x estilos de aprendizagem segundo Honey-Alonso: uma análise com alunos do curso de Ciências Contábeis. Revista Espaço Acadêmico, 12(137), 80-89.
- [6] Diesel, A., Baldez, A. L. S., & Martins, S. N. (2017). Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Revista Thema, 14(1), 268-288.
- [7] da Silva Schmitt, C., & de Souza Domingues, M. J. C. (2016). Estilos de aprendizagem: um estudo comparativo. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior, 21(2).
- [8] da Silva, M. V. C., & From, D. A. (2019). Metodologias ativas de ensino-aprendizagem em cursos de engenharia química. vitrine de produção acadêmica produção de alunos do centro universitário dom bosco, 6(1).
- [9] Zaluski, F. C., & de Oliveira, T. D. (2018). METODOLOGIAS ATIVAS. CIET: EnPED.
- [10] Cerqueira, Teresa C. S. (2000). “Estilos de aprendizagem em universitários”. 155p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253390> &gt;. Acesso em: 01 abr. 2019.

- [11] Miranda, L., & Morais, C. (2008). Estilos de aprendizagem: o questionário CHAEA adaptado para língua portuguesa. *Revista de estilos de aprendizagem*, 1(1).
- [12] Cordeiro, G. N., & Carneiro, T. M. S. (2017). Métodos de avaliação no processo ensino aprendizagem numa escola do interior do nordeste. *Diálogos Interdisciplinares*, 6(1), 68-85.
- [13] Haydt, Regina Célia Cazaux (1994). “Avaliação do Processo Ensino-Aprendizagem”. Curso de Didática Geral. São Paulo: Ática, p. 286-319.
- [14] Mendes, O. M. (2005). “Avaliação formativa no ensino superior: reflexões e alternativas possíveis”. Currículo e avaliação na educação superior. Araraquara: Junqueira & Marin, 175-197.
- [15] da Silva, D. S. G., Matos, P. M. D. S., & de Almeida, D. M. (2014). Métodos avaliativos no processo de ensino e aprendizagem: uma revisão. *Cadernos de Educação*, (47), 73-84.
- [16] Zanon, D. P. ; Althaus, M. M. (2008). “Instrumentos de avaliação na prática universitária”. In: *Semana Pedagógica PROGRAD*, fev/2008.
- [17] Silva, L. F.; Leite, J. C. S. P.; Breitman K. K. (2004). “Ensino de Engenharia de Software: Relato de Experiências”. Departamento de Informática, PUC-Rio.
- [18] Rodrigues, William Costa (2007). “Metodología científica.”; Paracambi: Faetec/IST 40.
- [19] Depresbiteris, Léa ; Tavares, Marialva Rossi. Análise de casos, Projetos como instrumentos de avaliação. “Diversificar é preciso...: Instrumentos e técnicas de avaliação de aprendizagem”. (2017). cap. VII e cap. X. E-book.
- [20] Barbosa, José Matheus; Pinto, Anna Luyza; Gonçalves, Jesrel; Bezerra, Robson; Ferreira, Andressa. Uma Proposta de um Método para a Personalização de Instrumentos Avaliativos em cursos de Tecnologia. *In: ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO CEARÁ, MARANHÃO, PIAUÍ (ERCEMAPI)*, 8., 2020, Evento Online. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 70-77.