



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

DENILSON LIMA BARRETO

**SISTEMA FUZZY DE CLASSIFICAÇÃO DE COMPLEXIDADE DAS ATIVIDADES
AVALIATIVAS**

ANGICOS - RN

2023

DENILSON LIMA BARRETO

**SISTEMA FUZZY DE CLASSIFICAÇÃO DE COMPLEXIDADE DAS ATIVIDADES
AVALIATIVAS**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientadora: Adriana Mara Guimarães de Farias, Prof. Ma.

ANGICOS - RN

2023

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

B273s Barreto, Denilson Lima.
Sistema Fuzzy de classificação de complexidade
das atividades avaliativas / Denilson Lima
Barreto. - 2023.
92 f. : il.

Orientadora: Adriana Mara Guimarães de Farias.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Sistemas de
Informação, 2023.

1. Lógica Fuzzy. 2. Atividades avaliativas. 3.
Complexidade. I. Farias, Adriana Mara Guimarães
de, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Angicos
Bibliotecário: Helder Romero Maia Duarte
CRB: 15/673

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

DENILSON LIMA BARRETO

SISTEMA FUZZY DE CLASSIFICAÇÃO DE COMPLEXIDADE DAS ATIVIDADES AVALIATIVAS

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em
Sistemas de Informação.

Defendida em: 09 / 10 / 2023.

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

ADRIANA MARA GUIMARAES DE FARIAS

Data: 16/10/2023 10:37:30-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Adriana Mara Guimarães de Farias, Prof. Ma. (UFERSA)

Presidente



Documento assinado digitalmente

ARAKEN DE MEDEIROS SANTOS

Data: 17/10/2023 09:47:27-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Araken de Medeiros Santos, Prof. Dr. (UFERSA)

Membro Examinador



Documento assinado digitalmente

RAMIRO DE VASCONCELOS DOS SANTOS JUNIOR

Data: 17/10/2023 10:38:48-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ramiro de Vasconcelos dos Santos Junior, Prof. Me. (UFERSA)

Membro Examinador

DEDICATÓRIA

Este trabalho é todo dedicado aos meus pais, pois é graças aos seus esforços que hoje posso estar buscando a realização do meu sonho.

Ao meu falecido avô Quintino Barreto, a quem agradeço por todos os ensinamentos que me fizeram ser a pessoa que sou hoje.

A minha família, por todo tipo de incentivo que me foi dado ao longo da minha graduação.

A minha orientadora, sem a qual não teria conseguido concluir esta difícil tarefa.

Dedico este trabalho a todos os que me ajudaram ao longo desta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus pais, por acreditarem e me apoiarem na realização do meu sonho.

Agradeço à minha irmã, por todas as conversas onde sempre me incentivava a seguir.

Aos meus queridos amigos, quero agradecer pelo apoio, força e assistência inabalável.

Agradeço à minha orientadora, por fornecer tempo, conhecimento e orientação ao longo de todo este projeto.

Agradeço à Banca Examinadora pela avaliação cuidadosa do meu trabalho. Seu feedback é fundamental para o meu desenvolvimento acadêmico.

A todos que diretamente ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigado.

EPÍGRAFE

"Você não consegue ligar os pontos olhando pra frente; você só consegue ligá-los olhando pra trás. Então você tem que confiar que os pontos se ligarão algum dia no futuro. Você tem que confiar em algo – seu instinto, destino, vida, carma, o que for. Porque acreditar que os pontos vão se ligar em algum momento vai te dar confiança para seguir seu coração, mesmo que te leve para um caminho diferente do previsto."

Steve Jobs

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo principal verificar os níveis de complexidade de atividades avaliativas aplicadas por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle utilizando a Lógica Fuzzy/modelo de classificação que se aproxima do pensamento humano, por ter uma linguagem próxima à natural. Para a realização deste trabalho foi utilizado os desempenhos obtidos pelos discentes em cada atividade e o tempo de realização. A partir dos resultados obtidos com a aplicação da Lógica Fuzzy, confrontamos com a percepção dos discentes em relação à execução das mesmas atividades. É importante verificar se as avaliações foram justas aos alunos. A metodologia adotada no trabalho tem uma abordagem qualitativa e quantitativa com objetivo descritivo e de natureza aplicada. A pesquisa compreender o objeto de estudo e gerar conhecimento com aplicação prática.

Palavras-chave: Lógica Fuzzy. Atividades Avaliativas. Complexidade.

ABSTRACT

The main objective of this work was to verify the levels of complexity of evaluation activities applied through the Moodle Virtual Learning Environment using the Fuzzy Logic/classification model that is close to human thinking, as it has a language close to natural. To carry out this work, the performances obtained by the students in each activity and the completion time were used. Based on the results obtained with the application of Fuzzy Logic, we compared the students' perception regarding the execution of the same activities. It is important to check whether the assessments were fair to the students. The methodology adopted in the work has a qualitative and quantitative approach with a descriptive and applied objective. Research understands the object of study and generates knowledge with practical application.

Keywords: Fuzzy Logic. Evaluative Activities. Complexity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Etapas da Lógica Fuzzy.....	25
Figura 2	Função de pertinência de temperatura.....	26
Figura 3	Exemplo do modelo Mamdani.....	27
Figura 4	Normalizando os dados.....	32
Figura 5	Instalação da biblioteca sciki-fuzzy no Colab	35
Figura 6	Criando as variáveis	35
Figura 7	Criando as funções de pertinência	36
Figura 8	Conjunto das notas	37
Figura 9	Codificação das regras de inferência	37
Figura 10	Sistema de controle e simulador	38
Figura 11	Entrada dos valores e computação do resultado	39
Figura 12	Conjunto da Complexibilidade com valor aplicado	39
Figura 13	Função interp_membership e seu resultado	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Variáveis de entrada para o sistema de inferência Fuzzy30 - 31
Tabela 2	Tempo normalizado das atividades32
Tabela 3	Conjuntos Fuzzy e suas funções de pertinência33
Tabela 4	Conjunto de regras para a inferência Fuzzy34
Tabela 5	Dados de saída do sistema41
Tabela 6	Porcentagem dos níveis de complexidade42
Tabela 7	Média e desvio padrão do grau de pertinência 43 - 44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATV	Atividade
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
EaD	Ensino a distância
MAX	Máximo
MEC	Ministério da Educação
MIN	Mínimo
PCC	Prática como Componente Curricular
SEDUC	Secretaria de Educação
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-árido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Problema de Pesquisa	16
1.2 Objetivos	16
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos Específicos	16
2 JUSTIFICATIVA	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO	19
3.1 Dificuldades do ensino na pandemia	19
3.2 Dificuldades do aprendizado na pandemia	20
3.3 Dificuldade das avaliações	21
3.4 Lógica Fuzzy	22
3.3.1 Fuzzificação	24
3.3.2 Base de regras	25
3.3.3 Inferência	25
3.3.4 Defuzzificação	26
4 METODOLOGIA	28
4.1 Conhecendo a abordagem metodológica da componente curricular	28
4.2 Coleta de dados	30
5 MODELAGEM DO SISTEMA DE INFERÊNCIA	32
6 CODIFICAÇÃO DO SISTEMA	34
7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	40
8 CONCLUSÕES	44
8.1 Considerações finais	44
8.2 Trabalhos Futuros	45
REFERÊNCIAS	46
APÊNDICE A - CÓDIGO COMPLETO DO SISTEMA FUZZY	49
APÊNDICE B - TABELA DOS DADOS OBTIDOS	53

1 INTRODUÇÃO

Com o advento do covid-19, uma doença viral causada pelo vírus SARS-CoV-2, que notoriamente alavancou alguns desafios às autoridades brasileiras. Tal enfermidade surgiu com os primeiros casos confirmados em dezembro de 2019, na China. Enquanto no Brasil, ocorreu apenas no início do ano de 2020. Segundo a Secretaria de Vigilância em Saúde (2022), até então, momento em que essa pesquisa segue em produção, contabiliza-se 34.592.027 pessoas infectadas, dentre essas, 685.428 configuram como o número de óbitos no Brasil.

Dito isso, com o objetivo de combater a propagação do vírus, as autoridades brasileiras tomaram atitudes, tais como: distanciamento social; etiqueta respiratória e higienização das mãos; uso de máscaras; limpeza e desinfestação de ambientes; isolamento de casos suspeitos e confirmados e quarentena dos contatos dos casos; além da decretação de *lockdown* que teve a finalidade de evitar a circulação da população no caso de atividades julgadas como dispensáveis de acordo com Conselho nacional de saúde (2023).

Ao considerar o decreto de *lockdown*, tanto os discentes quanto os docentes foram impossibilitados de frequentar os ambientes de ensino. Diante dessa situação, tornou-se necessário adotar medidas para evitar a interrupção do processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, uma vez que as atividades presenciais foram suspensas com o intuito de proteger as pessoas da exposição ao vírus.

Com o propósito de viabilizar essa adaptação, em 17 de março de 2020, o Ministério da Educação (MEC) emitiu a Portaria nº 343, autorizando as instituições de ensino superior a utilizarem tecnologias de informação e comunicação em suas aulas, a fim de substituir as aulas presenciais interrompidas, conforme estabelecido por essa portaria (Ministério da Educação, 2020).

Em um estágio subsequente, a lei nº 14.040, aprovada em 18 de agosto de 2020, entrou em vigor, eliminando a obrigatoriedade das universidades cumprirem os 200 dias letivos. Em contrapartida, a carga horária dos componentes curriculares permaneceu de acordo com a estrutura curricular de cada curso (BRASIL, 2020).

Concomitantemente, o ensino remoto ou ensino remoto emergencial refere-se ao contexto de aprendizado à distância. Essa modalidade de ensino apresenta duas formas de ministrar aulas: o síncrono e o assíncrono. O primeiro está relacionado aos momentos nos quais os educadores transmitem suas aulas ao vivo através de plataformas digitais, enquanto o

segundo está associado à disponibilidade de materiais, como questionários, livros, artigos, vídeos e links, compatíveis com os conteúdos das disciplinas.

Consequentemente, ocorreu a adaptação para o formato remoto, o qual possui características diferentes do formato de ensino à distância (EaD). Enquanto os alunos do ensino remoto têm como característica reproduzir conteúdos e serem passivos nas interações, os da EaD passam por uma aprendizagem colaborativa e de alta interação entre os alunos e os professores. Outra diferença se dá em virtude dos professores: no ensino remoto, eles têm o papel de transmitir conteúdo e estar disponíveis para tirar dúvidas; já no EaD, a docência pode ser compartilhada com outros especialistas e, em alguns casos, até contar com um tutor presencial (Freire, 2022).

Ademais, durante o processo de adaptação ao ensino remoto, foram surgindo alguns problemas, tanto para os discentes como para os docentes. Em relação aos discentes, os principais dificultadores foram: falta de equipamento adequado para o ensino, conexão à internet e um ambiente de estudo que proporcionasse um melhor aproveitamento das aulas. Já em relação aos professores, temos como principais dificultadores: fazer com que os alunos se concentrem nas aulas e atividades, adequação da metodologia para o ensino remoto, como também a utilização das plataformas digitais usadas para o ensino (Barros; De Paula Vieira, 2021).

No que diz respeito aos desafios relacionados a equipamentos e conectividade enfrentados tanto por estudantes quanto por professores, foram implementadas soluções que contaram com o apoio tanto de instituições públicas quanto de empresas privadas. Estas medidas foram respaldadas pela Lei nº 14.172, a qual possibilita aos alunos e professores das redes públicas o acesso gratuito à Internet. Isso ocorre por meio da distribuição de chips com pacotes de dados ou por meio do repasse de um auxílio financeiro para a contratação de serviços de internet. Além disso, houve iniciativas de doações e/ou aquisições de dispositivos de valor, bem como a adoção de ferramentas tecnológicas especificamente desenvolvidas para o ensino remoto (BRASIL, 2021). Como resultado, houve uma redução significativa no número de estudantes que enfrentaram obstáculos para conduzir seus estudos de maneira adequada (Stevanim et al., 2020).

No contexto do ensino remoto, diversas novas metodologias e ferramentas tecnológicas se tornaram necessárias. No que diz respeito às metodologias, os professores passaram a utilizar plataformas de aprendizado online, gamificação, aprendizado colaborativo e avaliações diversificadas, possibilitando assim a continuidade da educação dos alunos, mesmo à distância (Silva et al., 2021).

Para a implementação das metodologias mencionadas anteriormente, foram empregadas ferramentas específicas. Como exemplos dessas ferramentas, temos o *Meet* (Google Meet, 2023.), o *Classroom* (Google for Education, 2023) e o *Moodle* (Moodle, 2023). As duas primeiras são plataformas fornecidas pelo *Google*, nas quais o usuário precisa ter uma conta de e-mail no Gmail para utilizá-las. Já o *Moodle* é uma plataforma de apoio à aprendizagem virtual de código aberto, na qual o docente responsável pode cadastrar seus componentes curriculares e disponibilizar lições, videoaulas, tarefas, questionários, entre outros recursos de interação no processo de ensino.

Com isso, as aulas foram ministradas de maneiras diversas: em chamadas de videoconferências; por meio de vídeos gravados, que permite que os alunos tenham liberdade de assisti-los de acordo com suas conveniências; além disso, disponibilizar o acesso aos materiais necessários para realizarem seus estudos (Neto et al., 2021).

Entretanto, novas questões passaram a repercutir dentro do ambiente de ensino, tais dúvidas voltavam-se para o método de avaliação dos discentes durante o ensino remoto. Assim, objetivou-se verificar se as seguintes propostas de avaliação: avaliação de conhecimento e teoria de resposta ao item, estavam de acordo com o que fora ministrado para os estudantes (Takaki et al., 2020).

Dessa maneira, as metodologias escolhidas para as avaliações dos discentes competem em comparar o desempenho em relação às atividades avaliativas. Alguns métodos de análise bastante utilizados, segundo Farias, Galembeck e Cintra (2022), configuram-se nos modelos baseados em Lógica *Fuzzy* e *Naive Bayes*. De acordo com as métricas e regras de classificação selecionadas, trata-se de modelos que podem alcançar determinados resultados satisfatórios. Nesse cenário intrigante, o objetivo deste estudo se desenha com a intenção de explorar, classificar e examinar o desempenho dos alunos vinculado ao componente curricular 'Algoritmos e Programação 1', disciplina do curso Sistemas de Informação, da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Campus Angicos. Assim, moldamos um modelo de categorização que será alimentado pelos dados extraídos das avaliações completadas pelos próprios estudantes.

Na seção 1.1, apresentamos o problema de pesquisa, assim como os objetivos contribuintes para o desenvolvimento deste trabalho.

1.1 Problema de Pesquisa

Diante do exposto, surge como questão central deste estudo, no contexto do Ensino Remoto e avaliação educacional, a seguinte indagação: *de que forma é possível mensurar o nível de complexidade das atividades de avaliação dentro da disciplina de Algoritmos e Programação 1, ministrada no curso Sistemas de Informação da UFERSA, campus Angicos, durante o período impactado pela pandemia de Covid-19?*

1.2 Objetivos

Nas próximas etapas deste documento, serão apresentados os objetivos que guiaram este estudo, delineando tanto o Objetivo Geral quanto os Objetivos Específicos. Esses objetivos fornecerão uma visão clara do propósito desta investigação e das metas específicas que serão abordadas ao longo do trabalho.

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um modelo de Lógica *Fuzzy* para analisar a complexidade das atividades avaliativas da disciplina de Algoritmos e Programação 1, baseando-se na pontuação e no tempo gasto que cada estudante precisou para finalizar a avaliação.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Avaliar o modelo *Fuzzy* mais adequado ao cenário do problema de pesquisa.
2. Coletar, analisar e processar os dados referentes às atividades avaliativas realizadas na disciplina de Algoritmos e Programação 1.
3. Implementar o modelo *Fuzzy* com as informações obtidas utilizando bibliotecas do *Python* e o ambiente de desenvolvimento *Google Colab*.
4. Analisar as métricas de desempenho e os resultados obtidos por meio do modelo *Fuzzy*.

2 JUSTIFICATIVA

A escolha por esse tema baseou-se na importância de se verificar os níveis de complexidade das avaliações aplicadas aos discentes durante os períodos remotos da pandemia. Além de ser fundamental para garantir uma avaliação justa do aprendizado dos alunos, pois torna-se ainda mais relevante em um contexto de ensino à distância. Isso, justamente, pela interação entre aluno e professor apresentar limitação e o acesso aos recursos educacionais pode ser desigual.

Uma avaliação com nível de complexidade inadequada pode levar a resultados distorcidos. Haja vista que os discentes que não dominam bem determinado conteúdo acabam por ser avaliados como se tivessem um desempenho satisfatório. Assim, alunos que têm bom conhecimento do conteúdo podem ser penalizados pelo fato de não terem acesso aos materiais de estudos adequados.

Além disso, verificar os níveis de complexidade das avaliações permite que o professor faça uma análise acerca de sua metodologia de ensino durante os períodos remotos. Ademais, possibilita identificar os pontos nos quais os discentes tiveram maior dificuldade e verificar se as adaptações aplicadas à metodologia trazem efeitos positivos. Dessa forma, é possível verificar se as atividades e avaliações aplicadas foram precisas.

Dessarte, o objetivo da proposta de Redondo (2018) foi desenvolver um modelo *Fuzzy* para auxiliar os professores na medição dos níveis de aprendizado dos discentes. O modelo utiliza-se de quatro variáveis antecedentes: Avaliação 1, Avaliação 2, Prática como Componente Curricular (PCC) 1 e PCC2. Os resultados do modelo obtiveram, em alguns casos, uma variação na nota final, entretanto a classificação obtida não apresenta alteração em comparação ao método tradicional. Assim, foram detectadas possíveis mudanças no desenvolvimento, com objetivo de aprimorar o modelo *Fuzzy*.

Enquanto isso, no trabalho de Barrantes (2011), foi afirmado que:

O sistema fuzzy tem algumas vantagens quando comparado com o modelo clássico. Possui muitos recursos para aperfeiçoar a modelagem e adquirir melhores resultados, por exemplo o formato das funções de pertinência, o modelo de inferência que pode ser o Mamdani ou o Sugeno além de permitir trabalhar com variáveis quantitativas e qualitativas. (Barrantes, 2011).

Segundo Moraes (2018), “lidar com variáveis difusas exige uma investigação muito próxima do especialista da informação, desde o planejamento até a validação”, em outras palavras, destaca-se a importância do especialista em todo o processo *Fuzzy*.

Assim, para o desenvolvimento do modelo *Fuzzy*, que tem como objetivo prever possíveis casos de evasão de discentes dos cursos considera-se as seguintes variáveis: Auto Regulação, Interação e Motivação. Contudo, deixou-se em aberto a possibilidade de serem adicionados novos fatores devido à diversidade de sistemas que podem ser discutidos e explorados.

Com isso, essa abordagem tem sido eficaz para auxiliar gestores de cursos on-line a monitorar suas turmas de forma ágil. Desse modo, considera-se importante que sejam tomadas medidas rapidamente para combater a evasão dos estudantes. Portanto, a análise fornecida por essa abordagem permite que as decisões sejam tomadas com mais rapidez (Moraes et al., 2018).

A Lógica *Fuzzy* possibilita a construção de sistemas de avaliação mais sofisticados, que considera múltiplos critérios e pondera a relevância de cada um deles de maneira mais precisa (Silva, 2016). Por exemplo, ao avaliar um trabalho escrito, pode-se levar em conta não apenas a qualidade do conteúdo, mas também a clareza da escrita; a correção gramatical e a originalidade do tema abordado. Então, cada um desses critérios pode receber uma ponderação diferente, de acordo com a importância que se deseja atribuir a cada um deles na avaliação final. Portanto, a Lógica *Fuzzy* permite a elaboração de um modelo matemático que reputa os múltiplos critérios e fornece uma avaliação mais precisa e justa do desempenho do estudante.

No capítulo 3, será apresentado o referencial teórico que forneceu embasamento científico para este trabalho.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Esse capítulo divide-se nos seguintes tópicos: dificuldade do ensino no período pandêmico; dificuldade do aprendizado na pandemia e o uso da Lógica *Fuzzy* na avaliação do desempenho. Esses foram os pontos cruciais para a idealização do trabalho.

3.1 Dificuldades do ensino na pandemia

Para que os processos de ensino continuassem com o objetivo de evitar o prejuízo no que se referem ao desenvolvimento acadêmico dos discentes, os professores – mediante a situação no qual se encontravam – buscaram refazer os planejamentos de suas metodologias e fundamentações (Arruda; Silva; Bezerra, 2020).

Devido a essa situação, os docentes passaram a disponibilizar aulas, atividades e documentos de formas assíncronas em plataformas virtuais. Assim, os discentes teriam acesso por tempo indeterminado, o que possibilitaria a escolha de horários que tornassem seus desenvolvimentos acadêmicos mais proveitosos. Além disso, possibilita maiores quantidades de discentes que poderiam se beneficiar dos mesmos para seu desenvolvimento de aprendizagem. Esses recursos foram de extrema relevância para que o ensino remoto emergencial apresentasse uma qualidade esperada (Silva et al., 2021).

Concomitantemente, a decisão de ministrar as aulas em formato remoto foi amparada por algumas ferramentas que foram grandes facilitadoras desse processo, como por exemplo, o *meet* e o *classroom*, que são ferramentas pertencentes à plataforma do *Google*. No Ceará, o *Google* em acordo com a Secretaria de Educação (SEDUC) disponibilizou e-mails para professores, alunos e técnicos da rede educacional do estado. Além disso, foram dispostos usuários exclusivos para as instituições de ensino, que permitiram, assim, criarem salas virtuais. Um facilitador para a interação dos alunos com os professores (Oliveira; Castro Oliveira, 2020).

De acordo com Oliveira (2020).

Os professores, por exemplo, em razão da suspensão das aulas por conta do distanciamento social, precisam lidar com a pressão de adaptar-se a ferramentas virtuais, preparar atividades que mantenham os alunos estimulados e, ao mesmo tempo, estar disponíveis para esclarecer dúvidas. Também preocupam-se com o bem-estar e alimentação dos alunos, além de questões como conectividade para que ninguém fique para trás durante a suspensão das aulas. (Oliveira, 2020).

Portanto, o desenvolvimento e a disponibilidade desses materiais de ensinos, supracitados nos parágrafos anteriores, apresentaram-se com extrema utilidade para o meio

acadêmico. Não apenas durante o ensino remoto, como também no ensino pós-pandemia. Tais materiais podem ser reaproveitados pelo docente e pelos futuros discentes, dos referentes componentes curriculares as quais foram desenvolvidos, além de retirar dúvidas dos discentes que já passaram pela mesma.

3.2 Dificuldades do aprendizado na pandemia

É fato que surgiram diversos tipos de dificuldades no aprendizado dos discentes, principalmente voltada ao ambiente social no qual pertencem, assim como na falta de tecnologia para o acompanhamento das aulas e até mesmo na gestão do seu tempo. Esses são alguns dos fatores que poderiam fazer com que o desenvolvimento dos discentes fosse prejudicado. Algumas dessas tribulações poderiam ser minimizadas, caso as instituições de ensino destinassem mais tempo para poder disponibilizar ferramentas e para preparar os envolvidos de maneira ideal diante do cenário apresentado (Viana et al., 2022).

Entretanto, o surgimento de impasses no aprendizado se interliga com relação à urgência e imediatismos, no qual as mudanças necessárias foram exigidas ao ensino em curto espaço de tempo. Devido a isso, a adaptação dos envolvidos; a falta de possibilidade de conectividade à internet; recursos físicos de comunicação, como celulares e computadores; por fim, até mesmo, conflitos no manuseio das ferramentas digitais empregadas ao ensino. Trata-se de algumas causas da dificuldade do aprendizado durante o ensino remoto (Camargo et al., 2021).

Contudo, as adversidades não estagnam somente por parte dos meios de comunicação, como também no aspecto da saúde dos envolvidos. Problemas manifestados tanto na saúde física quanto mental, como por exemplo: ansiedade, privação do sono, distanciamento social, estresse emocional e isolamento social. Esse último configura como de fundamental importância para conter a propagação do *Covid-19*. Tais aspectos fizeram com que docentes e discentes passassem por maiores dificuldades na adaptação ao ensino remoto (Cipriano; Almeida, 2020).

Nas palavras de Magalhães et al. (2020):

O uso das tecnologias no ambiente educacional já se encontrava em plena ascensão em países desenvolvidos, como a Coreia do Sul. Um estudo de Kyong-Jee Kim e Giwoon Kim realizou uma abordagem sobre o desenvolvimento do e-learning, que trata da aprendizagem apoiada ou mediada por tecnologias nas escolas médicas durante um período de dez anos. Foram utilizados diferentes recursos para promover o aprendizado, como vídeos, imagens clínicas, áudios, formulários, casos clínicos e animações on-line. Esses recursos permitiram uma maior efetividade na consolidação do conteúdo, já que ocorreu uma adequação da aprendizagem aos

diferentes perfis de alunos. Assim, essas ferramentas complementam o conhecimento recebido e proporcionam um estudo em que o aluno participa ativamente no processo de ensino-aprendizagem, tanto nos momentos de ensino síncronos quanto nos assíncronos. Percebe-se que há uma tendência de que ocorra uma maior inserção dessas tecnologias no desenvolvimento de um novo modelo educacional, principalmente no momento pós-pandemia (Magalhães et al., 2020).

Dessa maneira, para que ocorra o desenvolvimento acadêmico remoto, a aprendizagem ativa configura como de fundamental importância. A mudança de cenário do ensino presencial para o remoto causa algumas alterações necessárias nas técnicas de modelo de ensino. Que resulta em o acadêmico participar de maneira mais ativa aos encontros. Dessa forma, críticas e avaliações obtiveram modificações em suas aplicações, cada uma dentro de suas necessidades que surgiram com o avanço dos dias (Dosea et al., 2020).

3.3 Dificuldade das avaliações

A pandemia trouxe consigo uma série de desafios inesperados, afetando muitos aspectos de nossas vidas, incluindo a forma como realizamos atividades avaliativas. Estudantes, professores e instituições educacionais em todo o mundo se viram diante de novas dificuldades ao tentar manter a qualidade e a eficácia das avaliações.

Uma das principais dificuldades enfrentadas foi a transição abrupta para o ensino à distância (De Menezes, 2021). Muitos estudantes tiveram que se adaptar a plataformas online e tecnologias de comunicação para realizar provas e testes, o que nem sempre foi uma tarefa fácil. A falta de familiaridade com essas ferramentas, juntamente com problemas técnicos, como conexões de internet instáveis, criou obstáculos significativos para a conclusão bem-sucedida das avaliações.

Para Barrichello et al. (2021):

Com a adaptação compulsória ao aprendizado remoto, fez-se necessário um novo olhar sobre os processos avaliativos, uma vez que a legislação exige o registro dos resultados obtidos pelos alunos, tanto para fins estatísticos quanto para determinar os parâmetros em cada unidade da federação em relação às demais.

A perspectiva da avaliação como uma ferramenta de diagnóstico ressalta sua capacidade de mapear o cenário educacional, permitindo que os educadores ajustem suas abordagens. Quando aplicada com sensibilidade e imparcialidade, ela atua como um espelho, refletindo os avanços e indicando áreas que requerem intervenção. Cada obstáculo identificado se transforma em uma oportunidade para aprimorar a jornada educacional, guiando os alunos a encarar os desafios com confiança e determinação (Santos et al., 2021).

Em seu trabalho Fachineto et al. (2020) descreveu que:

A avaliação na educação online é formativa, caminho a ser trilhado na construção e reflexão do conhecimento, no respeito ao saber e ao cotidiano dos alunos e na retomada da aprendizagem, oferecendo feedback, flexibilidade na data de realização das atividades, respeitando o ritmo individual do aluno. Assim os alunos não devem ser avaliados somente no final, mas durante todo o processo, por meio de retornos e diálogo sobre os resultados apresentados.

No estudo conduzido por Barrichello et al. (2021), foram identificadas mudanças significativas nos métodos de avaliação utilizados antes e durante a pandemia. Uma redução notável ocorreu nas avaliações puramente dissertativas e nos seminários, devido à incompatibilidade com o ensino remoto e as restrições presenciais.

Em contrapartida, houve um aumento expressivo no uso de questionários como forma de avaliação. Essa adaptação reflete a necessidade de coletar dados de desempenho dos alunos de maneira eficaz no ambiente online. As descobertas evidenciam a flexibilidade dos educadores em ajustar suas abordagens avaliativas para enfrentar os desafios impostos pela pandemia.

Resumidamente, as atividades de avaliação durante a pandemia encontraram obstáculos notáveis. A mudança para o ensino online, questões relacionadas à honestidade acadêmica, desigualdades no acesso à tecnologia e os efeitos no bem-estar emocional dos estudantes representaram apenas algumas das dificuldades enfrentadas. Diante desse cenário desafiador, os educadores e as instituições tiveram que abraçar abordagens inovadoras visando assegurar avaliações que fossem tão justas quanto eficazes.

Dessa forma, alcançamos um dos propósitos fundamentais deste estudo, que consiste em examinar os graus de complexidade das atividades avaliativas atribuídas aos estudantes, fundamentando-se nos desfechos alcançados.

3.4 Lógica Fuzzy

Inicialmente, é essencial esclarecer a natureza da Lógica *Fuzzy*, também reconhecida como Lógica Nebulosa. Esse método demonstra uma habilidade notável para análise com base em métricas e regras. Uma característica distintiva é observada em sua abordagem de classificação, que difere da alocação rígida em grupos específicos. Em vez disso, o resultado da análise estabelece o nível de pertinência do objeto de análise a diversos grupos potenciais. Essa abordagem possibilita que o objeto exiba graus de pertinência em múltiplos grupos de classificação simultaneamente (SILVA et al., 2018).

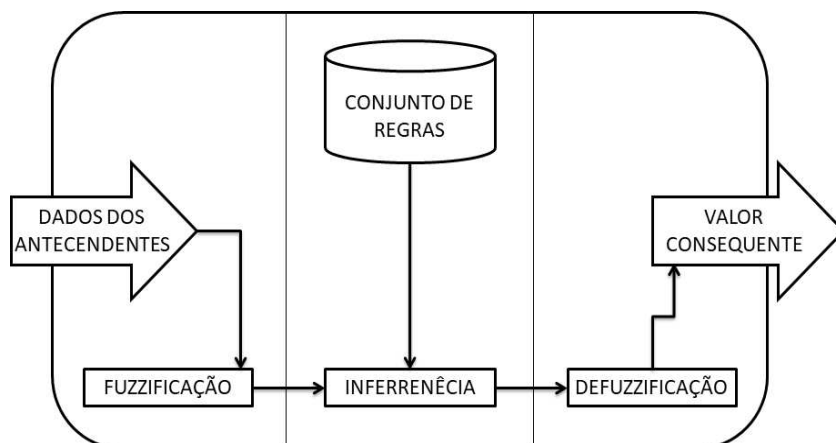
Comumente, quando se deseja classificar um objeto de análise, instantaneamente vem à cabeça a lógica booleana. Consiste em nada mais do que distinguir com grande facilidade a qual grupo esse objeto pertence, ou seja, o objeto é concernente definitivamente ao grupo ou não.

Em contrapartida, a Lógica *Fuzzy* se aproxima mais do pensamento humano no momento de classificar algo em algum grupo. Em outros dizeres, uma pessoa de 1,60 metros de altura pode ser considerada baixa caso essa pessoa seja do sexo masculino, enquanto para o caso dela ser do sexo feminino a classificação mudaria para alta ao considerar as médias de alturas por gênero no Brasil. Assim, por esse e por outros exemplos que atribuem a Lógica *Fuzzy* determinada importância (Silva et al., 2018).

Concomitantemente, Lofti Asker Zadeh (1921-2017), considerado um renomado matemático, por meio do artigo “*Fuzzy sets*” (conjuntos difusos ou nebulosos), que fora publicado no ano de 1965, introduziu ao mundo sua inovadora ideia: um modelo de classificação, que poderia rotular até mesmo casos no qual o objeto a ser classificado a algum grupo não fosse cem por cento compatíveis com as características do mesmo (Silva et al., 2018).

Dessa forma, o processo de classificação por meio da Lógica *Fuzzy* passa por algumas etapas, sendo elas a de fuzzificação, base de regras, a de inferência das regras que são definidas pelo desenvolvedor do projeto e por fim a etapa de defuzzificação, como colocado na Figura 1.

Figura 1: Etapas da Lógica *Fuzzy*



Fonte: Autoria própria (2023).

3.3.1 Fuzzificação

As entradas dos dados numéricos ocorrem nessa etapa, na qual a partir desse processo de fuzzificação, como é possível observar na Figura 1, o valor numérico passaria a ter uma identificação linguística. Assim, essa identificação determinada pelo conjunto *Fuzzy* antecedente refere-se à variável no qual esse valor numérico pertence. Após o término dessa etapa, esses identificadores são transferidos para a etapa de inferência (Takaki et al., 2020).

No que se refere à variável linguística, afirma-se que se trata de uma variável que expressa um valor qualitativo por meio dos termos linguísticos, ela define um conceito a variável quantitativa a relação de uma função de pertinência. Assim, é assumido que os valores atribuídos a essas variáveis são subconjuntos *Fuzzy* (Silva et al., 2018).

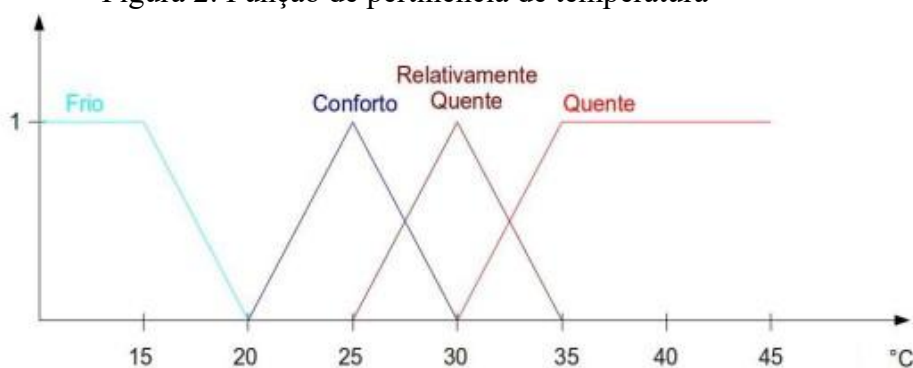
Em consonância, as funções de pertinência podem ser desenvolvidas por meio das seguintes maneiras: triangular, trapezoidal e gaussiana. Para definir qual melhor se encaixa ao sistema que será desenvolvido, deve-se buscar o auxílio de um especialista e com base em estatísticas descritivas, assim como nos dados obtidos para poder desenvolver as funções das variáveis de entrada e saída do sistema *Fuzzy* (Takaki et al., 2020).

A partir dessa premissa, um dos exemplos mais utilizados na literatura clássica sobre a Lógica *Fuzzy* é o da temperatura térmica, no qual é representada em quatro variáveis térmicas: frio, conforto, relativamente quente e quente. Essas variáveis foram levantadas com base em uma análise sobre conforto e temperatura (Aguado; Cantanhede, 2010).

Como poderemos ver na Figura 2, a temperatura é atribuída a valor linguístico “Frio” se o for de zero a vinte graus célsius. Nessa variável foi utilizada a função trapezoidal, enquanto para o “Conforto” a temperatura deve estar no intervalo de vinte a trinta graus célsius, com a função triangular. Já no “Relativamente Quente”, as temperaturas devem variar de vinte e cinco a trinta e cinco graus, que utiliza-se também da função triangular. Por fim, no valor linguístico “Quente”, no qual a temperatura deve ser maior ou igual a trinta, foi usada a função trapezoidal.

Portanto, observa-se no exemplo da Figura 2 que em algumas variáveis ocorre uma intersecção entre elas, principalmente nos valores, pois de acordo com a temperatura, ela pode ter valor de pertinência em mais de uma variável. Isso não causa um problema ao sistema, justamente pelo fato de que irá atribuir o valor linguístico que tenha o maior grau de pertinência.

Figura 2: Função de pertinência de temperatura



Fonte: (Aguado; Cantanhede, 2010).

3.3.2 Base de regras

Na Base de regras concerne o processo de definição de regras que irão descrever as relações entre as variáveis linguísticas da etapa anterior. As regras são formadas pela seguinte relação: se... então.... Elas serão processadas pela etapa de inferência que será detalhada no próximo tópico.

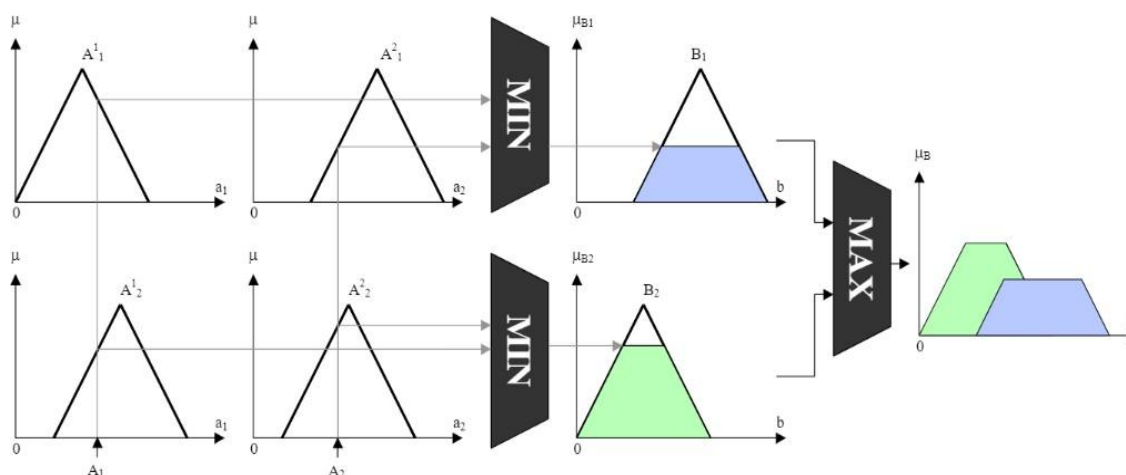
3.3.3 Inferência

A priori, essa etapa trata-se do processo no qual identificadores linguísticos referentes a cada variável serão submetidos às regras previamente elaboradas na etapa anterior. Com isso, um dos métodos de grande destaque configura-se no *MIN-MAX*, também conhecido como método de Mamdani.

Basicamente, o modelo consiste em operar no interior das regras, assim como sobre o conjunto *Fuzzy* de saída, que dispõe dos seguintes conectivos: “E” e “OU”, sucessivamente; ou seja, *MIN* associa-se ao conectivo “E”, conseqüentemente, *MAX* interliga-se ao conectivo “OU”, como exemplificado na Figura 3.

Consoante a isso, tal modelo será utilizado nesse trabalho, pois para cada saída de uma de suas regras temos um conjunto do sistema *Fuzzy*. Além desse modelo também temos o de Takagi-Sugeno, Larsen e Tsukamoto (TAKAKI et al., 2020).

Figura 3: Exemplo de modelo Mamdani



Fonte: (Weber; Klein, 2003).

Diferentemente do modelo Mamdani, o modelo de Takagi-Sugeno baseia-se em “uma descrição de modelo distinta. Neste modelo as variáveis de controle são caracterizadas pelas funções das variáveis de condição do processo”. Enquanto no modelo de Larsen, faz-se a inferência por produto. Finalmente, o modelo de Tsukamoto, suas funções de pertinência não podem apresentar variações, logo, elas só podem subir e descer (Weber; Klein, 2003).

3.3.4 Defuzzificação

Nessa etapa final, após identificar qual o grupo do objeto em análise tem maior grau de pertinência, será gerado um valor de saída. Tal valor terá a função de possibilitar qual o grau de pertinência ao grupo que foi classificado, através do conjunto *Fuzzy*, consequência da situação de análise. A seguir será explicado como se pode chegar a determinado valor real de saída (Silva et al., 2018).

Para obter o possível valor numérico real, precisa-se que seja utilizado algum dos métodos de defuzzificação já existentes na literatura. Dentre os mais usufruídos temos:

1. **Centróide (Centro de gravidade):** Calcula a média das áreas ativadas de todas as formas geométricas que representam os graus de pertinência de um subconjunto.
2. **Centro dos máximos:** Nesse método só será levado em consideração aquelas regiões cujo haja a maior possibilidade entre aqueles possíveis valores da variável que irá moldar o conceito *Fuzzy* em questão.
3. **Média dos máximos:** É buscada a extração do ponto que possuir o maior grau de pertinência. No entanto, é possível que em um universo obtenha mais de um ponto existente

com grau de pertinência máxima. Quando isso ocorrer não é usado um ponto aleatório, nesse caso será realizada uma média entre eles.

4 METODOLOGIA

Metodologicamente, este trabalho adota uma abordagem qualitativa e quantitativa, com um propósito descritivo de aplicação prática. No âmbito da pesquisa qualitativa e quantitativa, almeja-se uma compreensão aprofundada do objeto de estudo. Para tanto, são integrados elementos qualitativos, ilustrados pela análise das notas dos discentes, com dados quantitativos, apresentados através de estatísticas e informações numéricas. Essa conjunção de métodos proporciona uma visão abrangente e abalizada do tema em questão.

Nesse contexto, buscamos descrever com precisão as características e aspectos relevantes do objeto de estudo, com uma abordagem aplicada para gerar conhecimento prático. Utilizando essa metodologia, almejamos uma compreensão mais profunda do objeto de estudo e a identificação de oportunidades práticas para aplicar os resultados obtidos.

O fundamento técnico que será utilizado consiste na pesquisa experimental, que se divide nas seções a seguir.

4.1 Conhecendo a abordagem metodológica da componente curricular

A disciplina de Algoritmos e Programação I é um dos componentes curriculares que integra o 1º período de um curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. Esta disciplina possui em sua ementa os seguintes conteúdos curriculares: introdução a lógica de programação, tipos de dados e variáveis, comandos de entrada e saída de dados, estruturas condicionais e de repetição, variáveis heterogêneas e modularização (funções e procedimentos).

Este conteúdo é ministrado aos discentes no decorrer de 15 semanas de um semestre letivo, logo, todos os assuntos são divididos para serem vistos ao longo deste período de forma gradual e incremental. Durante a pandemia, a estratégia metodológica adotada pela docente responsável por esta componente curricular foi de hospedar tanto os materiais didáticos, em formato de videoaulas, hiperlinks e cadernos didáticos, como atividades avaliativas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle.

Devido a disciplina ter horários definidos como toda sexta-feira à noite para ser ministrada virtualmente pela docente, o planejamento foi delineado para que os discentes tivessem acesso ao conteúdo previamente, logo nas segundas-feiras antecedentes aos encontros justamente como forma de adotar a metodologia ativa de Sala Aula Invertida.

Diante dessa proposta, o discente em contato com o conteúdo antes dos encontros virtuais poderia aproveitar o momento antes da interação em sala de aula online para tentar praticar alguns exercícios já propostos e assim tinha-se como objetivo a ideia de que durante o momento de interação o discente conseguisse tanto acompanhar melhor a exposição do conteúdo realizada pela docente como ter suas dúvidas e questionamentos esclarecidos de maneira mais satisfatória.

A partir dessa abordagem, a docente disponibilizou aos discentes e de forma semanal atividades avaliativas que seriam realizadas no Moodle como forma de averiguar o aprendizado do discente. Cada atividade avaliativa era composta por cinco questões objetivas escolhidas aleatoriamente dentro de um grupo maior de questões para cada conteúdo abordado semanalmente.

Em relação a pontuação, para cada atividade foi estimado a nota máxima de 0,5 ponto, sendo 0,1 ponto a nota máxima em cada questão objetiva. Já em relação ao tempo de realização da atividade, foi computado em formato de segundos. Como medida para manter todos os dados dentro da mesma escala, a informação sobre o tempo passou por uma etapa de normalização *Min-Max*. O resultado final do processamento dos dados de entrada pode ser visualizado na Tabela 1.

Tabela 1 - Variáveis de entrada para o sistema de inferência Fuzzy

Discente	Tempo Normalizado	Pontuação Da Atividade
Aluno 01	0,04064719811	0,40
Aluno 02	0,6582478295	0,30
Aluno 03	0,0003946329913	0,50
Aluno 04	0,001973164957	0,50
Aluno 05	0,003157063931	0,50
Aluno 06	0,01696921863	0,40
Aluno 07	0,008287292818	0,50
Aluno 08	0,001578531965	0,40
Aluno 09	0,001578531965	0,50
Aluno 10	0,1069455406	0,10

Fonte: Autoria própria (2023)

A Tabela 1 traz uma amostra de 10 registros das entradas de cada discente em cada atividade.

A ideia de modelar um sistema *Fuzzy* buscou analisar o grau de complexidade para a realização de cada atividade, uma vez que, por observação, a docente percebeu que alguns discentes gastavam mais tempo que outros e este obtinham pontuações por vezes menores o que a levou a indagação se a mesma atividade poderia ser mais difícil para alguns alunos que para outros.

4.2 Coleta de dados

A seleção dos dados essenciais para a construção desse sistema, ancorada na lógica *Fuzzy*, foi conduzida pela orientadora do trabalho. Ela não apenas exerce a função de instrutora responsável pela disciplina de Algoritmos e Programação 1, mas também é a especialista da educação encarregada desse processo.

Os dados que foram utilizados no sistema de classificação baseado em lógica *Fuzzy* foram coletados da turma do período 2020.1, que se iniciou no fim de setembro de 2020 e foi finalizado em meados de dezembro, a partir do Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle. Esses dados abrangem informações cruciais, como as notas das avaliações realizadas pelos alunos e os respectivos tempos de execução das atividades. Com os dados em mãos, uma análise minuciosa foi empreendida para avaliar a necessidade de aplicar procedimentos de tratamento específicos.

Figura 4: Normalizando os dados



```

1 from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler
2 import pandas as pd
3
4 dados_normalizados = pd.DataFrame(dados['Intervalo'])
5
6 def minmax_norm(df_input):
7     return (dados_normalizados - dados_normalizados.min()) / (dados_normalizados.max()
8         - dados_normalizados.min())
9
10 dm_minmax = minmax_norm(dados_normalizados)
11 dm_minmax.head(100)

```

Fonte: Autoria própria (2023)

Dentre esses, os dados referentes ao tempo de realização das atividades avaliativas apresentou uma grande escala de dados, tal grandeza pode afetar nos resultados das análises

do modelo. Com isso foi realizada uma normalização desses dados, em que foi utilizado o código presente na Figura 4.

Com a realização da etapa de normalização, os dados passaram a pertencer a um intervalo de 0 a 1, assim como demonstra a Tabela 2

Tabela 2 - Tempo normalizado das atividades

Aluno	Atividade	Tempo Normalizado
Aluno 01	ATV 01	0,04064719811
Aluno 02	ATV 01	0,6582478295
Aluno 03	ATV 01	0,0003946329913
Aluno 04	ATV 01	0,001973164957
Aluno 05	ATV 01	0,003157063931
Aluno 87	ATV 15	0,117816092
Aluno 88	ATV 15	0,0008210180624
Aluno 89	ATV 15	0,002463054187
Aluno 90	ATV 15	0,0008210180624
Aluno 91	ATV 15	0,0008210180624

Fonte: Autoria própria (2023)

Ao todo, foram de 15 atividades avaliativas aplicadas a 91 discentes durante o período de pandemia formando um conjunto de 1365 registros utilizados para a composição do modelo *Fuzzy*.

5 MODELAGEM DO SISTEMA DE INFERÊNCIA

A priori, de acordo com as informações obtidas, foi realizada a definição dos conjuntos e das funções de pertinência *Fuzzy* que serão utilizadas no sistema. Tais foram cuidadosamente elaboradas de acordo com o problema em questão. Os conjuntos *Fuzzy* e as funções de pertinência foram definidos de acordo com a Tabela 3, como podemos ver a seguir.

Tabela 3 - Conjuntos *Fuzzy* e suas funções de pertinência

Conjunto Fuzzy	Função De Pertinência	Tipo De Função	Intervalo (Início : Topo : Fim)
Nota	Insatisfatório	Trapezoidal	0 : 0 a 0,1 : 0,2
Nota	Regular	Triangular	0,1 : 0,25 : 0,4
Nota	Satisfatório	Trapezoidal	0,3 : 0,4 a 0,5 : 0,5
Tempo	Baixo	Trapezoidal	0 : 0 a 0,3 : 0,4
Tempo	Médio	Triangular	0,3 : 0,5 : 0,7
Tempo	Alto	Trapezoidal	0,6 : 0,7 a 1 : 1
Complexidade	Baixa	Triangular	0 : 0 : 0,5
Complexidade	Média	Triangular	0 : 0,5 : 1
Complexidade	Alta	Trapezoidal	0,6 : 0,8 a 1 : 1

Fonte: Autoria própria (2023)

A Tabela 3 é uma representação dos conjuntos *Fuzzy*, cada um com suas funções de pertinência, tipos correspondentes e intervalos de atuação. Um exemplo esclarecedor é o conjunto "Nota Regular", cuja função de pertinência é do tipo triangular. Nesse caso, o ponto de pertinência máxima está localizado em 0,25, com uma diminuição gradual à medida que nos afastamos desse ponto central. Por outro lado, o conjunto "Tempo Alto" utiliza uma função trapezoidal, destacando que o grau de pertinência permanece no valor máximo entre os pontos 0,7 e 1, antes de cair abruptamente. Por fim, o conjunto "Complexidade Média" é caracterizado por uma função triangular, cujo ponto de pertinência máxima está precisamente em 0,5. Essas representações das funções de pertinência fornecem uma base sólida para a

modelagem de características complexas em sistemas *Fuzzy*, permitindo uma descrição detalhada das relações entre as variáveis de entrada e seus graus de pertinência.

A Tabela 4 a seguir apresenta um conjunto de regras que relacionam diferentes condições, como notas, tempo e complexidade, com suas correspondentes avaliações. Cada linha representa uma regra que descreve como essas variáveis se inter-relacionam em um contexto específico.

Tabela 4 - Conjunto de regras para a inferência *Fuzzy*

Regras	Notas	Tempo	Complexidade
1	Insatisfatório	—	Alta
2	Regular	Baixo	Baixa
3	Regular	Médio	Alta
4	Regular	Alto	Alta
5	Satisfatório	Baixo	Baixa
6	Satisfatório	Médio	Média
7	Satisfatório	Alto	Alta

Fonte: Autoria própria (2023).

Juntamente com a especialista da educação, as regras de inferência, as quais são demonstradas na Tabela 4, foram formuladas com base nos conjuntos *Fuzzy* das variáveis para avaliar os valores de entrada do sistema, resultando na geração correspondente das possíveis saídas.

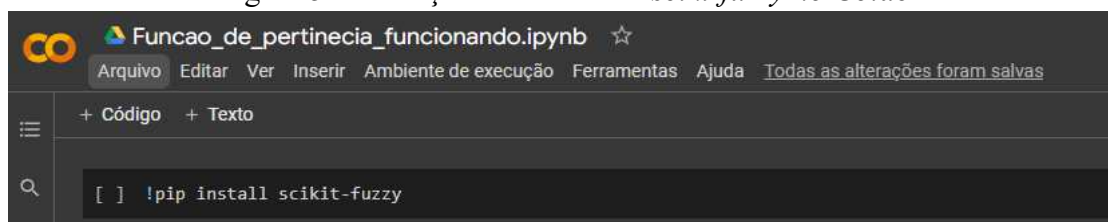
6 CODIFICAÇÃO DO SISTEMA

Aqui, será demonstrado o desenvolvimento do sistema que se baseia em Lógica *Fuzzy*. A realização dessa codificação deve ser cuidadosa e precisa, assim como atribuir atenção especial aos detalhes da programação dos algoritmos de pertinência e inferência, com o objetivo de garantir que o sistema produza resultados confiáveis e úteis.

Dessa maneira, diante desse cenário será utilizada para o desenvolvimento da codificação a linguagem de programação *Python*, juntamente com a biblioteca *scikit-fuzzy* utilizada especificamente para a criação de sistemas com Lógica *Fuzzy*.

A execução de um sistema de classificação com Lógica *Fuzzy* será efetuada na plataforma do *Google Colab* (Google Colaboratory, 2023), que nos permite armazenar o código na nuvem, onde será desenvolvido o sistema. Assim, com a utilização da biblioteca *scikit-fuzzy* que pertence à linguagem *Python* (Scipy Comunidade, Acessado em 2023), teremos diversos recursos avançados para a modelagem do sistema. Alguns dos recursos são: Pertinência, Inferência e Defuzzificação, para isso é necessário realizarmos a instalação dessa biblioteca no *colab*, como podemos observar na Figura 5.

Figura 5: Instalação da biblioteca *scikit-fuzzy* no *Colab*



Fonte: Autoria própria (2023)

Dito isso, a execução do sistema envolve a utilização das regras de inferência, juntamente das funções de pertinência previamente modeladas e definidas para classificar uma determinada entrada. A definição das variáveis é realizada de acordo com a Figura 6, pois, ao declarar essas variáveis, é informado se elas são 'Antecedentes' ou 'Consequentes', e também definido os valores no qual podem ser aderidas a elas.

Figura 6: Criando as variáveis

```

1 # Criando as variáveis
2
3 nota = ctrl.Antecedent(np.array([0, 0.1, 0.2, 0.25, 0.3, 0.4, 0.5]), 'Função de pertinência das notas')
4
5 tempo = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 1.1, 0.1), 'Função de pertinência do tempo utilizado')
6
7 complexidade = ctrl.Consequent(np.arange(0, 1.1, 0.1), 'Complexidade')

```

Fonte: Autoria própria (2023)

O código apresentado na Figura 6 define três variáveis linguísticas para um sistema de lógica *Fuzzy*. A variável "nota" é uma entrada com sete valores discretos relacionados à função de pertinência das notas. A variável "tempo" também é uma entrada, variando de 0 a 1 em intervalos de 0,1 e está relacionada à função de pertinência do tempo utilizado. Por fim, a variável "complexidade" é uma saída que varia de 0 a 1 em intervalos de 0,1 e representa a complexidade do sistema. Essas variáveis são usadas para modelar o comportamento do sistema e tomar decisões com base em regras de lógica *Fuzzy*.

Após definir as variáveis de interesse, avançamos configurando os conjuntos subjacentes e especificando as funções de pertinência correspondentes. Essas etapas foram realizadas com base nos dados coletados na Tabela 3. O código responsável pela criação desses conjuntos foi detalhadamente documentado na Figura 7.

Figura 7: Criando as funções de pertinência

```

1 # Funções de pertinência
2
3 nota['Insatisfatório'] = fuzz.trapmf(nota.universe, [0,0,0.1,0.2]) #trapezoidal
4
5 nota['Regular'] = fuzz.trimf(nota.universe, [0.1,0.25,0.4]) #triangular
6
7 nota['Satisfatório'] = fuzz.trapmf(nota.universe, [0.3,0.4,0.5,0.5]) #trapezoidal
8
9 tempo['Baixo'] = fuzz.trapmf(tempo.universe,[0,0,0.3,0.4]) #trapezoidal
10
11 tempo['Medio'] = fuzz.trimf(tempo.universe, [0.3,0.5,0.7]) #triangular
12
13 tempo['Alto'] = fuzz.trapmf(tempo.universe, [0.6,0.7, 1, 1]) #trapezoidal
14
15 complexidade['Baixa'] = fuzz.trimf(complexidade.universe,[0,0,0.5]) #triangular
16
17 complexidade['Media'] = fuzz.trimf(complexidade.universe, [0,0.5,1]) #triangular
18
19 complexidade['Alta'] = fuzz.trapmf(complexidade.universe, [0.6,0.8, 1, 1]) #trapezoidal

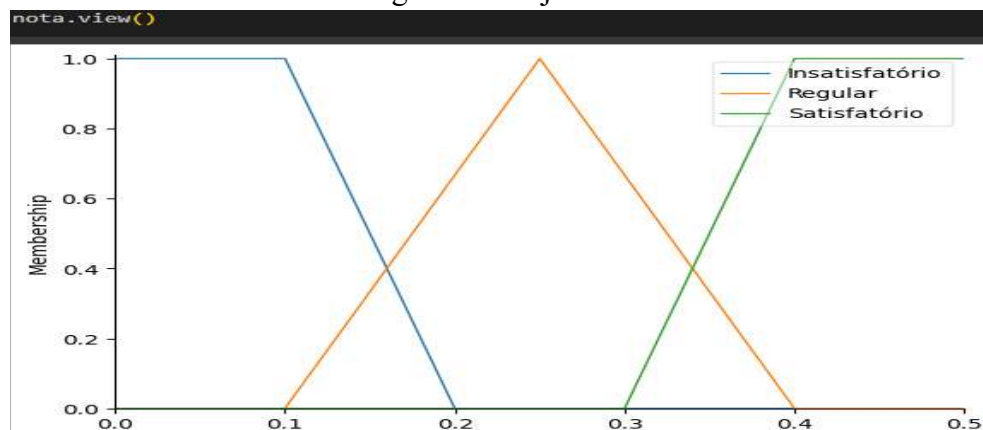
```

Fonte: Autoria própria (2023)

Por intermédio da implementação das mencionadas sequências de codificação, efetua-se as instâncias dos conjuntos. Mediante a empregabilidade do comando 'view()', viabiliza-se a apreciação visual dos referidos conjuntos, conjuntamente com suas concomitantes funções de pertinência. Este procedimento é ilustrado de maneira elucidativa

na Figura 8, na qual se evidencia a representação gráfica do conjunto concernente à variável "nota".

Figura 8: Conjunto das notas



Fonte: Autoria própria(2023)

A Figura 8 apresenta uma representação visual do conjunto *Fuzzy* associado à variável "nota". São exibidas as funções de pertinência que definem o tipo e o intervalo de cada uma delas. Essa representação gráfica permite uma visualização clara das características das funções de pertinência e como elas se relacionam com diferentes valores da variável "nota".

Subsequentemente à finalização da codificação das variáveis e à determinação de seus respectivos conjuntos, encontramos-nos, nesta etapa, aptos a elaborar e implementar as preestabelecidas regras de inferência, conforme ilustrado de maneira didática na Figura 9. Estas regras, minuciosamente expostas na Tabela 2, assumem um papel primordial ao orientar o procedimento de delineamento de decisões, fundamentado nas nuances das variáveis em consideração.

Figura 9: Codificação das regras de inferência

```

1 regra1 = ctrl.Rule(nota['Insatisfatório'], complexidade['Alta'])
2
3 regra2 = ctrl.Rule(nota['Regular'] & tempo['Baixo'], complexidade['Baixa'])
4 regra3 = ctrl.Rule(nota['Regular'] & tempo['Medio'], complexidade['Alta'])
5 regra4 = ctrl.Rule(nota['Regular'] & tempo['Alto'], complexidade['Alta'])
6
7 regra5 = ctrl.Rule(nota['Satisfatório'] & tempo['Baixo'], complexidade['Baixa'])
8 regra6 = ctrl.Rule(nota['Satisfatório'] & tempo['Medio'], complexidade['Media'])
9 regra7 = ctrl.Rule(nota['Satisfatório'] & tempo['Alto'], complexidade['Alta'])

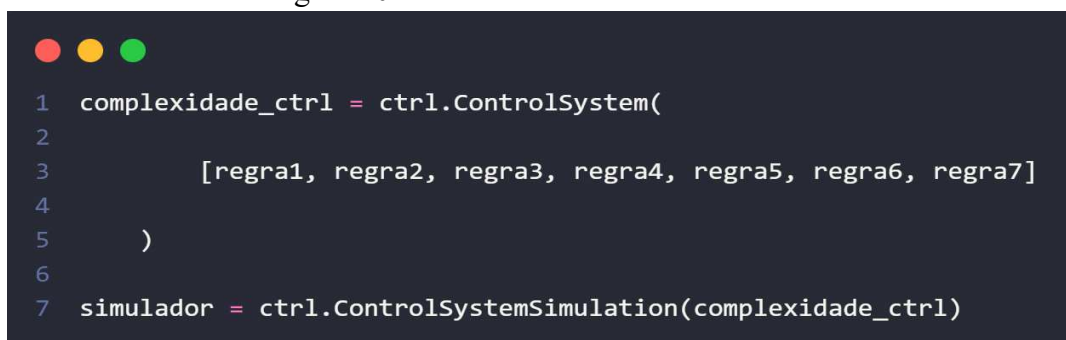
```

Fonte: Autoria própria (2023)

Este código define um conjunto de regras para um sistema de lógica *Fuzzy*. Cada regra relaciona as variáveis linguísticas "nota", "tempo" e "complexidade". Por exemplo, a “regra 5” declara que se a “nota” tiver valor representativo “Satisfatório” e o "tempo" for "Baixo", então a "complexidade" será "Baixa". Essas regras estabelecem as relações entre as variáveis de entrada ("nota" e "tempo") e a variável de saída ("complexidade") no sistema desenvolvido.

Uma vez que os conjuntos foram construídos e as regras orientadoras do sistema foram formuladas, procedeu-se à montagem do "sistema de controle". Tal componente opera como uma estrutura agregadora, harmonizando as mencionadas regras em um contexto unificado, habilitando, assim, a máquina a efetuar julgamentos a partir das condições delineadas. A Figura 10 exibe o código para essa etapa.

Figura 10: Sistema de controle e simulador

A screenshot of a code editor with a dark background and light-colored text. The code is written in C# and defines a control system and its simulation. It includes line numbers 1 through 7 on the left side. The code creates a 'complexidade_ctrl' object using 'ctrl.ControlSystem' and a list of rules, and then creates a 'simulador' object using 'ctrl.ControlSystemSimulation'.

```
1  complexidade_ctrl = ctrl.ControlSystem(  
2  
3      [regra1, regra2, regra3, regra4, regra5, regra6, regra7]  
4  
5      )  
6  
7  simulador = ctrl.ControlSystemSimulation(complexidade_ctrl)
```

Fonte: Autoria própria (2023)

Com base na Figura 10, o processo começa com a criação de um sistema de controle, utilizando as regras pré definidas anteriormente. Posteriormente, é estabelecida uma instância de simulação de controle, utilizando o sistema de controle criado anteriormente. Essa ferramenta de simulação possibilita a inserção de valores de entrada, a execução do sistema de lógica *Fuzzy* com base nas regras estabelecidas e a obtenção de resultados correspondentes para a variável de saída, que, neste caso, é a "complexidade", com base nas condições fornecidas.

Em seguida, o processo avança para a etapa de aplicação dos valores ao sistema, conforme ilustrado na Figura 11. Esses valores serão processados pelo sistema de acordo com as regras definidas, resultando em uma avaliação da complexidade com base nas condições fornecidas.

Figura 11: Entrada dos valores e computação do resultado

```

1 # Entrada de valores da Pontuação e Tempo
2
3 valor_nota = 0.5
4 valor_tempo = 0.357647115468
5
6 simulador.input['Função de pertinência das notas'] = valor_nota
7 simulador.input['Função de pertinência do tempo utilizado'] = valor_tempo
8
9 # Computando o resultado
10
11 simulador.compute()
12 simulador.output['Complexibilidade']

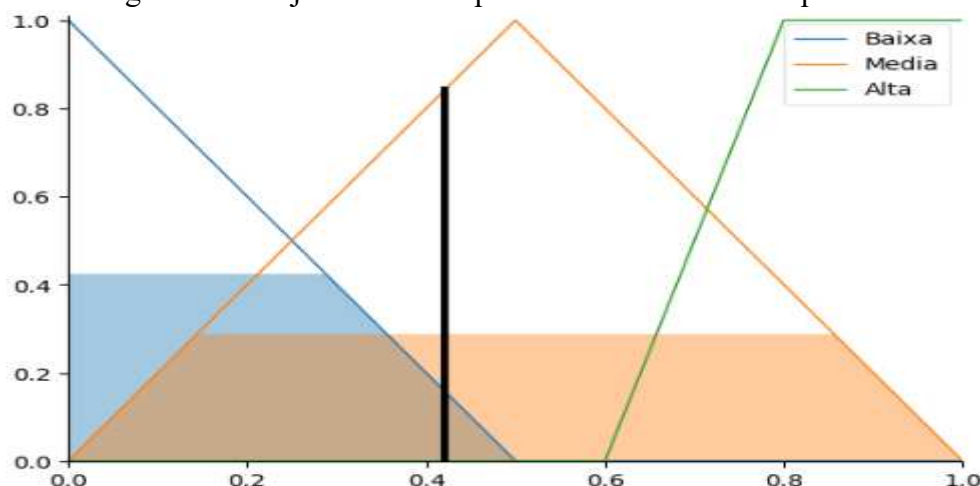
```

Fonte: Autoria própria (2023)

A Figura 11 é um exemplo de inserção dos valores no sistema, em que os parâmetros correspondentes às variáveis "nota" e "tempo" são especificados. O simulador, por sua vez, empregará o conjunto abrangente das regras previamente estabelecidas para efetuar o cálculo resultante. O resultado retornado traduzirá um valor que reflete a complexidade inerente ao cenário em análise.

Ao completar esses procedimentos, uma vez mais, por meio da aplicação do comando 'view(sim=simulador)', nos é facultada a oportunidade de observar visualmente o conjunto selecionado. O aspecto diferenciador reside na incorporação dos valores atribuídos ao mencionado conjunto. O desfecho dessa ação é evidenciado na Figura 12, em que o resultado dessa operação pode ser claramente visualizado.

Figura 12: Conjunto da Complexibilidade com valor aplicado



Fonte: Autoria própria (2023).

Como é possível visualizar na Figura 12, em algumas das figuras geométricas que representam as funções de pertinência a um preenchimento. Esse preenchimento representa o valor do grau de pertinência de um determinado valor naquele conjunto.

Para determinar com precisão o grau de pertinência de cada função, utilizamos o comando "interp_membership". Esse comando nos permite calcular o grau de pertinência para um valor específico dentro do intervalo definido para cada função de pertinência.

A forma de utilização desse comando e os resultados obtidos podem ser visualizados com mais detalhes na Figura 13.

Figura 13: Função interp_membership e seu resultado

```
RESULT= simulador.output['Complexibilidade']

print("\nPertinencia da complexipilidade BAIXA: \t" +
      str(fuzz.interp_membership(complexidade.universe, complexidade['Baixa'].mf, RESULT)))

print("Pertinencia da complexipilidade MEDIA: \t" +
      str(fuzz.interp_membership(complexidade.universe, complexidade['Media'].mf, RESULT)))

print("Pertinencia da complexipilidade ALTA: \t" +
      str(fuzz.interp_membership(complexidade.universe, complexidade['Alta'].mf, RESULT)))

Pertinencia da complexipilidade BAIXA:  0.15701457829501275
Pertinencia da complexipilidade MEDIA:  0.8429854217049872
Pertinencia da complexipilidade ALTA:   0.0
```

Fonte: Autoria próprio (2023)

Na Figura 13, encontra-se um exemplo de como aplicar o "interp_membership" para diferentes valores de entrada, demonstrando como esse processo permite quantificar o grau de pertinência de cada função em relação aos conjuntos *Fuzzy* definidos no sistema.

Em modo geral, a execução de um sistema de classificação com Lógica *Fuzzy* é realizada por meio de um processo iterativo, no qual as entradas são fuzzificadas, as regras de inferência são aplicadas e a saída é defuzzificada com o objetivo de produzir a resposta do sistema. Esse processo é repetido para cada nova entrada do sistema.

7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste contexto, empregaremos os dados de saída do sistema que desenvolvemos. Com base nisso, procederemos à criação de tabelas com o propósito de facilitar uma análise mais aprofundada e uma apresentação mais clara dos resultados que foram obtidos. A Tabela 5 a seguir exibe alguns dos dados de saída do sistema.

Tabela 5 - Dados de saída do sistema

Atividade	Aluno	Tempo Normalizado	Nota	Complexidade	Regra
1	Aluno 01	0,04064719811	0,4	Baixa	5
1	Aluno 02	0,6582478295	0,3	Alta	4
1	Aluno 03	0,0003946329913	0,5	Baixa	5
1	Aluno 04	0,001973164957	0,5	Baixa	5
1	Aluno 05	0,003157063931	0,5	Baixa	5
1	Aluno 06	0,01696921863	0,4	Baixa	5
1	Aluno 07	0,008287292818	0,5	Baixa	5
1	Aluno 08	0,001578531965	0,4	Baixa	5
1	Aluno 09	0,001578531965	0,5	Baixa	5
1	Aluno 10	0,1069455406	0,1	Alta	1
15	Aluno 82	0,002463054187	0,2	Baixa	2
15	Aluno 83	0,01518883415	0,4	Baixa	5
15	Aluno 84	0,1876026273	0,5	Baixa	5
15	Aluno 85	0,002463054187	0,5	Baixa	5
15	Aluno 86	0	0,4	Baixa	5
15	Aluno 87	0,117816092	0,5	Baixa	5
15	Aluno 88	0,0008210180624	0,5	Baixa	5
15	Aluno 89	0,002463054187	0,5	Baixa	5
15	Aluno 90	0,0008210180624	0,5	Baixa	5
15	Aluno 91	0,0008210180624	0,5	Baixa	5

Fonte: Autoria própria (2023)

Na Tabela 5 é apresentada uma seleção representativa de 20 registros que exemplificam os resultados obtidos por meio da aplicação dos dados de entrada no sistema. Os dados são relacionados a atividades de alunos, em que cada linha representa uma atividade específica e fornece informações sobre o aluno envolvido, o tempo normalizado gasto na atividade, a nota associada a essa atividade, a complexidade atribuída e a regra que foi ativada para determinar a complexidade. Com base nesses resultados, na Tabela 6 é detalhada a distribuição percentual dos níveis de complexidade alcançados, proporcionando uma análise mais aprofundada.

Tabela 6 - Porcentagem dos níveis de complexidade

Atividade	Baixa	Média	Alta
Atividade 1	92,31%	3,3%	4,4%
Atividade 2	86,81%	0%	13,19%
Atividade 3	95,6%	1,1%	3,3%
Atividade 4	87,91%	1,1%	10,99%
Atividade 5	89,01%	2,2%	8,79%
Atividade 6	92,31%	0%	7,69%
Atividade 7	94,51%	0%	5,49%
Atividade 8	89,01%	3,3%	7,69%
Atividade 9	87,91%	4,4%	7,69%
Atividade 10	93,41%	1,1%	5,49%
Atividade 11	92,31%	3,3%	4,4%
Atividade 12	94,51%	1,1%	4,4%
Atividade 13	96,7%	1,1%	2,2%
Atividade 14	86,81%	0%	13,19%
Atividade 15	96,7%	0%	3,3%

Fonte: Autoria própria (2023)

A partir dos valores apresentados na Tabela 6 foi possível refletir sobre a proposta das atividades apresentadas aos discentes. Sob um olhar geral, todas as atividades podem ser

classificadas como de baixa complexidade demonstrando que existe uma coerência e compreensão por parte dos discentes em relação ao conteúdo que é apresentado com o que é avaliado. No entanto, também cabe considerar, sob um olhar pedagógico, que pode ser necessário trabalhar com atividades diversificando os métodos de avaliação para balancear os níveis de complexidades das tarefas.

Concomitantemente, a análise dos resultados de um sistema de classificação com Lógica *Fuzzy*, trata-se de uma etapa importante para avaliar a eficiência e a precisão do sistema. Dessa maneira, deve ser realizada com cuidado, ao considerar as particularidades do problema em questão e as limitações do sistema.

Para realizar a análise das métricas, foram calculadas a média e o desvio padrão do grau de pertinência da complexidade em cada atividade. Os resultados desses cálculos são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 - Média e desvio padrão do grau de pertinência

Atividade	Média do Grau de pertinência da complexidade	Desvio padrão do Grau de pertinência da complexidade
ATV 1	0,6816738269	0,1056575773
ATV 2	0,683293571	0,1394213189
ATV 3	0,6796873872	0,0684677827
ATV 4	0,695970696	0,1134792386
ATV 5	0,6953601954	0,1077364942
ATV 6	0,6825396825	0,09255479198
ATV 7	0,6541514042	0,116276729
ATV 8	0,6914931817	0,1148837397
ATV 9	0,6963583737	0,115294687
ATV 10	0,6812568924	0,08773331545
ATV 11	0,6626984127	0,1267645385
ATV 12	0,6742870495	0,07997752984
ATV 13	0,6722292994	0,06019336698
ATV 14	0,6483516484	0,181204562

ATV 15	0,6709401709	0,06189735598
--------	--------------	---------------

Fonte: Autoria própria (2023)

Analisando a média do grau de pertinência da complexidade. A média é uma medida que nos indica o valor central dos dados. Nesse caso, a média varia de 0,648 a 0,696, o que sugere que as atividades têm graus de complexidade razoavelmente próximos. No entanto, existem algumas variações. As atividades 4, 5 e 9 apresentam as maiores médias, indicando que elas tendem a ter um grau de complexidade mais consistente em comparação com as outras atividades listadas.

O desvio padrão do grau de pertinência da complexidade é outra medida importante. Ele nos diz o quanto os valores individuais se desviam da média. Um desvio padrão maior indica que os valores estão mais dispersos, enquanto um desvio padrão menor sugere que os valores estão mais próximos da média. Nesse conjunto de dados, o desvio padrão varia de 0,0602 a 0,1812. Isso indica que, apesar das médias serem relativamente próximas, as atividades 14 e 2 têm desvios padrão maiores, o que significa que a complexidade dessas atividades varia significativamente em relação à média. Por outro lado, as atividades 13 e 15 têm desvios padrão muito baixos, o que sugere uma consistência maior em relação à complexidade.

8 CONCLUSÕES

A pesquisa respondeu à seguinte indagação central: "De que forma é possível mensurar o nível de complexidade das atividades de avaliação dentro da disciplina de Algoritmos e Programação 1, ministrada no curso Sistemas de Informação da UFERSA, campus Angicos, durante o período impactado pela pandemia de Covid-19?" A partir dessa questão, foi desenvolvido um modelo de Lógica *Fuzzy*, fundamentado na análise da pontuação e do tempo gasto por cada estudante para concluir a avaliação.

Os objetivos específicos delineados ao longo deste estudo foram alcançados com êxito. A avaliação criteriosa de diferentes modelos *Fuzzy* possibilitou a escolha da abordagem mais apropriada ao contexto do problema de pesquisa. A coleta, análise e processamento dos dados relativos às atividades avaliativas proporcionaram os *insights* necessários para a implementação efetiva do modelo *Fuzzy* utilizando as ferramentas disponíveis no ambiente *Python* e *Google Colab*. Assim chegando realizando o objetivo geral definido para o trabalho.

A realização do trabalho enfrentou um desafio hercúleo devido à imensa quantidade de dados aplicados ao sistema *Fuzzy* que desenvolvemos. Lidar com esse volume significativo de informações exigiu uma cuidadosa organização e processamento, uma vez que o dimensionamento dos dados eram notáveis. No entanto, essas dificuldades também proporcionaram oportunidades de aprendizado valiosas, incentivando-nos a aprimorar nossas habilidades de gerenciamento de dados e otimização de algoritmos, à medida que buscamos alcançar resultados precisos e significativos por meio do sistema *Fuzzy*.

Com isso, entende-se que o sistema *Fuzzy* de classificação de complexidade das atividades avaliativas se mostra uma ferramenta valiosa para aprimorar a prática avaliativa, especialmente em situações de ensino à distância. Esperamos que este estudo possa contribuir de maneira significativa para o avanço do campo de avaliação educacional e para a melhoria da qualidade do ensino em cenários desafiadores como o que vivenciamos durante a pandemia de Covid-19, tornando-o uma realidade aplicável e benéfica para o ensino.

8.1 Considerações finais

A partir do trabalho desenvolvido, pode-se refletir sobre a relevância de utilizar Lógica *Fuzzy* em diferentes cenários educacionais justamente por esta característica principal de conseguir mapear situações imprecisas e revelar resultados que até então eram considerados imperceptíveis.

Durante a preparação dos dados para a aplicação no sistema de inferência, levantou-se a possibilidade de desenvolver atividades avaliativas sob outros formatos permitindo coletar diferentes dados, além da pontuação e do tempo de realização, como forma de mapear melhor a complexidade sentida pelos discentes no momento da execução dessas tarefas.

8.2 Trabalhos Futuros

Para os trabalhos futuros, podem ser inseridas informações como tempo de resolução por questão, quantidade de questões certas e erradas e verificar se houve mudança de respostas antes da submissão das atividades. Com esses dados, estima-se que a avaliação da complexidade das atividades seja melhor classificada por inserir outros critérios que podem influenciar no desempenho final do discente.

REFERÊNCIAS

AGUADO, Alexandre Garcia; CANTANHEDE, Marco André. Lógica fuzzy. Artigo sem, 2010.

ARRUDA, Graziela Queiroz de et al. O uso da tecnologia e as dificuldades enfrentadas por educadores e educandos em meio à pandemia. 2020.

BARRANTES, Andreza Carla et al. Sistema de Inferência Fuzzy Aplicado na Avaliação Discente. Consistec 2011, 7p, out, 2011.

BARROS, Fernanda Costa; DE PAULA VIEIRA, Darlene Ana. Os desafios da educação no período de pandemia. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 826-849, 2021.

BARRICHELO, Alcides et al. Avaliação educacional nas graduações tecnológicas: desafios durante a pandemia. Estudos em Avaliação Educacional, v. 32, 2021.

BRASIL. Lei nº 14.172, de 10 de junho de 2021. Dispõe sobre a garantia de acesso à internet, com fins educacionais, a alunos e a professores da educação básica pública. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jun. 2021.

BRASIL. Lei nº 14.218, de 24 de março de 2020. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para incluir o uso da tecnologia assistiva como modalidade de ensino na educação básica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 mar. 2022.

BRASIL. Números do coronavírus no Brasil. Disponível em: <<https://covid.saude.gov.br>>. Acesso em: 22 set. 2022.

CAMARGO, Lísias Carneiro et al. Percepções dos discentes sobre a educação a distância em tempos de pandemia. REVISTA EDUCAÇÃO, LINGUAGEM E TECNOLOGIAS, v. 1, n. 3, 2021.

CIPRIANO, Jonathan Alves; ALMEIDA, LCCS. Educação em tempos de pandemia: análises e implicações na saúde mental do professor e aluno. In: Anais do VII Congresso Nacional de Educação. Maceió-AL: Centro Cultural de Exposições Ruth Cardoso, 2020.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Recomendação nº 022 de 09 de abril de 2020. Disponível em:

<https://conselho.saude.gov.br/recomendacoes-cns/1112-recomendac-a-o-n-022-de-09-de-abril-de-2020>. Acesso em: 10 de outubro de 2023.

DE MENEZES, Jones Baroni Ferreira. Práticas de avaliação da aprendizagem em tempos de ensino remoto. Revista de Instrumentos, Modelos e Políticas em Avaliação Educacional, v. 2, n. 1, p. e021004-e021004, 2021.

DOSEA, Giselle Santana et al. Métodos ativos de aprendizagem no ensino on-line: a opinião de universitários durante a pandemia de COVID-19. Educação, v. 10, n. 1, 2020.

FACHINETO, Sandra et al. Avaliação de aprendizagem em meio a pandemia do coronavírus no Brasil. Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel do Oeste, v. 5, p. e24090-e24090, 2020.

FARIAS, Adriana Mara Guimarães de et al. Uma abordagem para predição da Retenção Escolar em cursos ministrados de forma híbrida pelo método de Sala de Aula Invertida. RENOTE, v. 20, n. 2, 2022.

FERREIRA, Denise Helena Lombardo et al. Processo de ensino e aprendizagem no contexto das aulas e atividades remotas no Ensino Superior em tempo da pandemia Covid-19. Revista Práxis, v. 12, 2020.

FREIRE, Jacqueline. Ensino Remoto ou Educação a Distância, você sabe a diferença?. Universidade Federal de Alagoas, 14 junho de 2022. Disponível em: [https://ufal.br/ufal/noticias/2022/6/ensino-remoto-ou-educacao-a-distancia-voce-sabe-a-diferenca#:~:text=Por%20exemplo%2C%20em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20ao,alunos%2Dalu nos\)%20e%20professores..](https://ufal.br/ufal/noticias/2022/6/ensino-remoto-ou-educacao-a-distancia-voce-sabe-a-diferenca#:~:text=Por%20exemplo%2C%20em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20ao,alunos%2Dalu nos)%20e%20professores..) Acesso em: 07 de Agosto de 2023.

GOOGLE. Google Colaboratory. Acesso em: 2023. Disponível em: <https://colab.research.google.com/>.

GOOGLE. Google Meet. Disponível em: <https://apps.google.com/meet/>. Acesso em: 10 de Outubro de 2023.

GOOGLE for Education. Google Workspace para Educação. Disponível em: https://edu.google.com/intl/ALL_br/workspace-for-education/classroom/. Acesso em: 10 de Outubro de 2023.

MAGALHÃES, Amanda Júlia de Arruda et al. O ensino da anamnese assistido por tecnologias digitais durante a pandemia da Covid-19 no Brasil. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 44, 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Portaria nº 343. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 mar. 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19.

MOODLE. Moodle: o LMS de código aberto para aprendizagem. Disponível em: <https://moodle.com/pt-br/>. Acesso em: 10 de Outubro de 2023.

MORAIS, Alana Marques de et al. Abordagem avaliativa multidimensional para previsão da evasão do discente em cursos on-line. Universidade Federal de Campina Grande, 2018.

NETO, Josaphat Soares et al. Tecnologias de ensino utilizadas na Educação na pandemia COVID-19: uma revisão integrativa. Research, Society and Development, v. 10, 2021.

OLIVEIRA, Abraão Campos de; CASTRO OLIVEIRA, Juliete. Educação on-line: o alcance e as dificuldades do ensino remoto em tempos de pandemia. ENCONTRO NACIONAL PERSPECTIVAS DO ENSINO DE HISTÓRIA-PERSPECTIVAS WEB, v. 11, 2020.

OLIVEIRA, Maria Victoria. Pesquisa mostra sentimento de professores em meio à pandemia do coronavírus. PorVir, 2020. Disponível em: <<https://porvir.org/pesquisa-mostra-o-sentimento-de-professores-em-meio-a-pandemia-do-coronavirus/>>. Acesso em: 01 out. 2022.

REDONDO, Camila Silveira et al. Avaliação discente e lógica fuzzy: um estudo de caso. 2018.

SANTOS, Carla Catarina Oliveira et al. As Principais Dificuldades enfrentadas por Professores durante a Pandemia para Avaliação dos Estudantes dos Anos Iniciais na Escola Municipal Dr. Severino Alves de Sá. ID on line. Revista de psicologia, v. 15, n. 58, p. 536-547, 2021.

SCIPY COMUNIDADE. scikit-fuzzy Documentation. Acesso em: 2023. Disponível em: <<https://pythonhosted.org/scikit-fuzzy/overview.html>>.

SILVA, Claudio Roberto Pereira da et al. Lógica fuzzy: uma perspectiva para avaliações. Universidade Federal de Alagoas, 2018.

SILVA, Ivanosca Andrade da. Tomada de decisão em grupo e multi-atributos baseada na lógica fuzzy intuicionista de Atanassov intervalarmente valorada. Brasil, 2016.

SILVA, Manoela Franco da et al. Uma proposta de aplicação da Lógica Fuzzy no Ensino Médio. Universidade Federal do Amazonas, 2018.

SILVA, Michelli Domingos da et al. Coronavírus: consequências da pandemia no ensino superior. Revista Eletrônica Acervo Saúde, v. 13, n. 5, 2021.

STEVANIM, Luiz Felipe et al. Exclusão nada remota: desigualdades sociais e digitais dificultam a garantia do direito à educação na pandemia. ENSP/Fiocruz, 2020.

TAKAKI, Patrícia et al. Lógica fuzzy na avaliação diagnóstica de conhecimentos matemáticos. In: Anais do CIET: EnPED: 2020 - Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância, 2020.

VIANA, Maria Neuraildes Gomes et al. As dificuldades de aprendizagem discente e as tecnologias educacionais em tempos de pandemia de COVID-19. Conjecturas, v. 22, n. 4, 2022.

WEBER, Leo; KLEIN, Pedro Antonio Trierweiler. Aplicação da lógica fuzzy em software e hardware. Editora da ULBRA, 2003.

APÊNDICE A - CÓDIGO COMPLETO DO SISTEMA FUZZY

Neste apêndice, disponibilizamos o acesso ao código completo do sistema de classificação desenvolvido para este trabalho.

```
# Instalação da biblioteca scikit-fuzzy
```

```
!pip install scikit-fuzzy
```

```
# Se conectado ao drive
```

```
from google.colab import drive  
drive.mount('/content/drive')
```

```
# Importando as bibliotecas
```

```
import numpy as np  
import skfuzzy as fuzz  
from skfuzzy import control as ctrl  
import pandas as pd  
import matplotlib.pyplot as plt  
import seaborn as sns
```

```
# Importando os dados
```

```
dados = pd.read_csv('/content/drive/MyDrive/TCC/TCC - Denilson - Funções de pertinência -  
Página2.csv')  
dados.head()
```

```
# Frequência média
```

```
freq_original = dados['Intervalo'].values  
sns.kdeplot(freq_original)  
plt.xlabel('Frequencia Média')
```

```

plt.ylabel('Distribuição')

#Normalizando os dados

from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler

dados_normalizados = pd.DataFrame(dados['Intervalo'])

def minmax_norm(df_input):
    return (dados_normalizados - dados_normalizados.min()) / (dados_normalizados.max() -
dados_normalizados.min())

dm_minmax = minmax_norm(dados_normalizados)

dm_minmax.head(100)

# Criando as variáveis

nota = ctrl.Antecedent(np.array([0, 0.1, 0.2, 0.25, 0.3, 0.4, 0.5]), 'Função de pertinencia das
notas')

tempo = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 1.1, 0.1), 'Função de pertinencia do tempo utilizado')

complexidade = ctrl.Consequent(np.arange(0, 1.1, 0.1), 'Complexibilidade')

# Criando as funções de pertinência

nota['Insatisfatório'] = fuzz.trapmf(nota.universe, [0,0,0.1,0.2]) #trapezoidal
nota['Regular'] = fuzz.trimf(nota.universe, [0.1,0.25,0.4]) #triangular
nota['Satisfatório'] = fuzz.trapmf(nota.universe, [0.3,0.4,0.5,0.5]) #trapezoidal

tempo['Baixo'] = fuzz.trapmf(tempo.universe,[0,0,0.3,0.4]) #trapezoidal
tempo['Medio'] = fuzz.trimf(tempo.universe, [0.3,0.5,0.7]) #triangular
tempo['Alto']=fuzz.trapmf(tempo.universe, [0.6,0.7, 1, 1]) #trapezoidal

```

```

complexidade['Baixa'] = fuzz.trimf(complexidade.universe,[0,0,0.5]) #triangular
complexidade['Media'] = fuzz.trimf(complexidade.universe, [0,0.5,1]) #triangular
complexidade['Alta'] = fuzz.trapmf(complexidade.universe, [0.6,0.8, 1, 1]) #trapezoidal

```

```

#Visualizando as funções de pertinências criadas

```

```

nota.view()
tempo.view()
complexidade.view()

```

```

# Criando as regras Fuzzy e aplicando ao simulador

```

```

regra1 = ctrl.Rule(nota['Insatisfatório'], complexidade['Alta'])
regra2 = ctrl.Rule(nota['Regular'] & tempo['Baixo'], complexidade['Baixa'])
regra3 = ctrl.Rule(nota['Regular'] & tempo['Medio'], complexidade['Alta'])
regra4 = ctrl.Rule(nota['Regular'] & tempo['Alto'], complexidade['Alta'])
regra5 = ctrl.Rule(nota['Satisfatório'] & tempo['Baixo'], complexidade['Baixa'])
regra6 = ctrl.Rule(nota['Satisfatório'] & tempo['Medio'], complexidade['Media'])
regra7 = ctrl.Rule(nota['Satisfatório'] & tempo['Alto'], complexidade['Alta'])

```

```

complexidade_ctrl = ctrl.ControlSystem([regra1, regra2, regra3, regra4,
                                         regra5, regra6, regra7])

```

```

simulador = ctrl.ControlSystemSimulation(complexidade_ctrl)

```

```

# Entrada de valores da Pontuação e Tempo

```

```

valor_nota = 0.3
valor_tempo = 0.6420765027
simulador.input['Função de pertinencia das notas'] = valor_nota
simulador.input['Função de pertinencia do tempo utilizado'] = valor_tempo

```

```

# Computando o resultado

```

```

simulador.compute()
simulador.output['Complexibilidade']

# Verificação do nível de pertinências das funções

RESULT= simulador.input['Função de pertinencia das notas'] = valor_nota
print("Pertinencia da nota INSATISFATÓRIO: \t" +
str(fuzz.interp_membership(nota.universe, nota['Insatisfatório'].mf, RESULT)))
print("Pertinencia da nota REGULAR: \t" + str(fuzz.interp_membership(nota.universe,
nota['Regular'].mf, RESULT)))
print("Pertinencia da nota SATISFATÓRIO: \t" + str(fuzz.interp_membership(nota.universe,
nota['Satisfatório'].mf, RESULT)))

RESULT= simulador.input['Função de pertinencia do tempo utilizado'] = valor_tempo
print("\nPertinencia do tempo BAIXO: \t" + str(fuzz.interp_membership(tempo.universe,
tempo['Baixo'].mf, RESULT)))
print("Pertinencia do tempo MEDIO: \t" + str(fuzz.interp_membership(tempo.universe,
tempo['Medio'].mf, RESULT)))
print("Pertinencia do tempo ALTO: \t" + str(fuzz.interp_membership(tempo.universe,
tempo['Alto'].mf, RESULT)))

RESULT= simulador.output['Complexibilidade']
print("\nPertinencia da complexipilidade BAIXA: \t" +
str(fuzz.interp_membership(complexidade.universe, complexidade['Baixa'].mf, RESULT)))
print("Pertinencia da complexipilidade MEDIA: \t" +
str(fuzz.interp_membership(complexidade.universe, complexidade['Media'].mf, RESULT)))
print("Pertinencia da complexipilidade ALTA: \t" +
str(fuzz.interp_membership(complexidade.universe, complexidade['Alta'].mf, RESULT)))

# Gráficos da simulação

nota.view(sim=simulador)
tempo.view(sim=simulador)

```

complexidade.view(sim=simulador)

APÊNDICE B - TABELA DOS DADOS OBTIDOS

Neste apêndice, disponibilizamos o acesso à tabela de dados obtidos por meio das atividades realizadas durante o desenvolvimento deste trabalho.

Tabela da atividade 1

Tempo ATV1	Pontuação ATV1	Complexidade	Grau de pertinência	Regra
0,04064719811	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,6582478295	0,3	Alta	1	Regra 4
0,0003946329913	0,5	Baixa	0,6666666666666666 6	Regra 5
0,001973164957	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003157063931	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01696921863	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,008287292818	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001578531965	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001578531965	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,1069455406	0,1	Alta	1	Regra 1
0,007892659826	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,5564325178	0,5	Média	1	Regra 6
1	0,5	Alta	1	Regra 7
0,0003946329913	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002367797948	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009471191792	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002367797948	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007498026835	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0007892659826	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001183898974	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002367797948	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,5868192581	0,4	Média	1	Regra 6
0,001183898974	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004340962904	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2

0,001183898974	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0007892659826	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007498026835	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005524861878	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001578531965	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005524861878	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003946329913	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003946329913	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004735595896	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009471191792	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0007892659826	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003946329913	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002762430939	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0003946329913	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006708760852	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,5493291239	0,4	Média	1	Regra 6
0,02880820837	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01499605367	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002762430939	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001183898974	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003946329913	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003946329913	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001183898974	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0003946329913	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003551696922	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001973164957	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00591949487	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0007892659826	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003946329913	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003157063931	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002762430939	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01894238358	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,008681925809	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003946329913	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,008287292818	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,0003946329913	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01026045777	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001183898974	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,008287292818	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001183898974	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003551696922	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0007892659826	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001578531965	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,009471191792	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003946329913	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0007892659826	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007892659826	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002367797948	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0007892659826	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003157063931	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,008287292818	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003946329913	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001973164957	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,3557788945	0,5	Baixa	0,1712071402	Regra 5
0,005025125628	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,02311557789	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,5869346734	0,3	Alta	1	Regra 3
0,05929648241	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001005025126	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01306532663	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01608040201	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
			Desvio Padrão	0,1056575773
			Média	0,6816738269

Tabela da atividade 2

Tempo ATV2	Pontuação ATV2	Complexidade	Grau de pertinência	Regra
0,01675977654	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01675977654	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01117318436	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,03351955307	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,4525139665	0,3	Alta	1	Regra 3

0,005586592179	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,04469273743	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01117318436	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01675977654	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,217877095	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0782122905	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,05027932961	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01675977654	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,06703910615	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02793296089	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,02234636872	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,005586592179	0,1	Alta	1	Regra 1
0,2122905028	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01675977654	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,02234636872	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
1	0,3	Alta	1	Regra 4
0,03910614525	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,03351955307	0,1	Alta	1	Regra 1
0,1005586592	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,005586592179	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005586592179	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,03910614525	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01117318436	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01117318436	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,1061452514	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,02793296089	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01117318436	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,1340782123	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,5474860335	0,3	Alta	1	Regra 3
0	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,4413407821	0,3	Alta	1	Regra 3
0,06703910615	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,03351955307	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,05586592179	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2

0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,04469273743	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01675977654	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02234636872	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,3351955307	0,4	Baixa	0,3350186957	Regra 5
0,02793296089	0,1	Alta	1	Regra 1
0,06145251397	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01117318436	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,06145251397	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02234636872	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,1340782123	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,1396648045	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,1284916201	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005586592179	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,6480446927	0,4	Alta	0,01136293469	Regra 7
0,8212290503	0,3	Alta	1	Regra 4
0,005586592179	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,005586592179	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01675977654	0,1	Alta	1	Regra 1
0,02234636872	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01675977654	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01117318436	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01675977654	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,06703910615	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,04469273743	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,005586592179	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,06145251397	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,05586592179	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01117318436	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,07262569832	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,005586592179	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,2011173184	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,156424581	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01675977654	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,06703910615	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2

0	0	Alta	1	Regra 1
0,003015075377	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01206030151	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,009045226131	0,1	Alta	1	Regra 1
0,2854271357	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01306532663	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003015075377	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001005025126	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01206030151	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004020100503	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01507537688	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003015075377	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0351758794	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01507537688	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
			Desvio Padrão	0,1394213189
			Média	0,683293571

Tabela da atividade 3

Tempo ATV3	Pontuação ATV3	Complexidade	Grau de pertinência	Regra
0,000594000594	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000594000594	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001188001188	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000297000297	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006534006534	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001485001485	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01782001782	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001485001485	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000297000297	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005346005346	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000297000297	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006534006534	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000891000891	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000297000297	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,000297000297	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007722007722	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000297000297	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001188001188	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007128007128	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003861003861	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001188001188	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004158004158	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001782001782	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004158004158	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001188001188	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000594000594	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005643005643	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
1	0,5	Alta	1	Regra 7
0,009504009504	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000594000594	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000891000891	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000297000297	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01098901099	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003564003564	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,008019008019	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,3926343926	0,5	Média	0,9904411207	Regra 6
0,000297000297	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004752004752	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001782001782	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,03564003564	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001188001188	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001485001485	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000297000297	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003564003564	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007425007425	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007722007722	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000297000297	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000594000594	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,007128007128	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001782001782	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003267003267	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001188001188	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001485001485	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000297000297	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000891000891	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001188001188	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001782001782	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,008019008019	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004752004752	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000594000594	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000297000297	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001188001188	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000297000297	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,1758241758	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02624084977	0	Alta	1	Regra 1
0,01507537688	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001005025126	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
1	0,5	Alta	1	Regra 7
0,01809045226	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009045226131	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,06733668342	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002010050251	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01105527638	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005025125628	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01407035176	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01105527638	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001005025126	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001005025126	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002010050251	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01407035176	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007035175879	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003015075377	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,001005025126	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004020100503	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001005025126	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006030150754	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
			Desvio Padrão	0,0684677827
			Média	0,6796873872

Tabela da atividade 4

Tempo ATV4	Pontuação ATV4	Complexidade	Grau de pertinência	Regra
0,001457725948	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,009912536443	0,1	Alta	1	Regra 1
0,0008746355685	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002915451895	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001457725948	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,004081632653	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009620991254	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,1	Alta	1	Regra 1
0,001457725948	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002623906706	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0002915451895	0,1	Alta	1	Regra 1
0,004081632653	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001166180758	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001749271137	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004956268222	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006413994169	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002332361516	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001166180758	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001749271137	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000583090379	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003498542274	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001457725948	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,00583090379	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2

0	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003206997085	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
1	0,2	Alta	1	Regra 4
0,8472303207	0,5	Alta	1	Regra 7
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002040816327	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003790087464	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002040816327	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003498542274	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002040816327	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001166180758	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,000583090379	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,1501457726	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002623906706	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0002915451895	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001166180758	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0002915451895	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002623906706	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,8489795918	0,2	Alta	1	Regra 4
0,0008746355685	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,1	Alta	1	Regra 1
0	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,000583090379	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004664723032	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004664723032	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,00612244898	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,004081632653	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009329446064	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,000583090379	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,000583090379	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0008746355685	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002332361516	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,0008746355685	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,00612244898	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006413994169	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001457725948	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0002915451895	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001749271137	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,4314868805	0,5	Média	1	Regra 6
0,1448979592	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00752617801	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,06348167539	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
1	0,5	Alta	1	Regra 7
0,1531413613	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01472513089	0	Alta	1	Regra 1
0,01472513089	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003272251309	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,07395287958	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,005235602094	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001636125654	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,004908376963	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007853403141	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002290575916	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01341623037	0,1	Alta	1	Regra 1
0,001636125654	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001963350785	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,03239528796	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001636125654	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003272251309	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,04712041885	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001636125654	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,004253926702	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
			Desvio Padrão	0,1134792386
			Média	0,695970696

Tabela da atividade 5

Tempo ATV5	Pontuação	Complexidade	Grau de	Regra
------------	-----------	--------------	---------	-------

	ATV5		pertinência	
0,001545595054	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003091190108	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,000772797527	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004636785162	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,04791344668	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01854714065	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0200927357	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002318392581	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000772797527	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006955177743	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003091190108	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,04791344668	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003091190108	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001545595054	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001545595054	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,008500772798	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,2117465224	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,009273570325	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003091190108	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004636785162	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00772797527	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01931993818	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000772797527	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01313755796	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000772797527	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002318392581	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01313755796	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
1	0,5	Alta	1	Regra 7
0,001545595054	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000772797527	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01236476043	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006182380216	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003863987635	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003091190108	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,01777434312	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000772797527	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01081916538	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,004636785162	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,4845440495	0,5	Média	1	Regra 6
0,001545595054	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,009273570325	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,03013910355	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002318392581	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004636785162	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,1228748068	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0170015456	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000772797527	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003863987635	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000772797527	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01081916538	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01777434312	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,02472952087	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006955177743	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02472952087	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003091190108	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001545595054	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003863987635	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002318392581	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002318392581	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000772797527	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,03863987635	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01313755796	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004636785162	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,009273570325	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004636785162	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001545595054	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,1329211747	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0009816753927	0	Alta	1	Regra 1
0,0127617801	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005890052356	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2

0	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001308900524	0,1	Alta	1	Regra 1
0,01079842932	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,5215968586	0,4	Média	1	Regra 6
0,005562827225	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006871727749	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01243455497	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,1946989529	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0003272251309	0	Alta	1	Regra 1
0,0003272251309	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,006871727749	0,1	Alta	1	Regra 1
0,001963350785	0,1	Alta	1	Regra 1
0,004581151832	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003272251309	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,007853403141	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007853403141	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001963350785	0,1	Alta	1	Regra 1
0,005890052356	0,1	Alta	1	Regra 1
0,001636125654	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005235602094	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
			Desvio Padrão	0,1077364942
			Média	0,6953601954

Tabela da atividade 6

Tempo ATV6	Pontuação ATV6	Complexidade	Grau de pertinência	Regra
0,0006418485237	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0006418485237	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02374839538	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001925545571	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01925545571	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001925545571	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,02759948652	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02310654685	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003209242619	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2

0,001925545571	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0006418485237	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02503209243	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
1	0,3	Alta	1	Regra 4
0,002567394095	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002567394095	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,006418485237	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002567394095	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001283697047	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,007060333761	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001925545571	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002567394095	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01604621309	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001925545571	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0006418485237	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,008985879332	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,006418485237	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,9255455712	0,5	Alta	1	Regra 7
0,008985879332	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003851091142	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004492939666	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,03016688062	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009627727856	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0006418485237	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,1399229782	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01026957638	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,008344030809	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,00513478819	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02246469833	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,917843389	0,4	Alta	1	Regra 7
0	0,1	Alta	1	Regra 1

0,0006418485237	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001925545571	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01540436457	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001925545571	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,004492939666	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003851091142	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009627727856	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,2960028808	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,04645300684	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01512423479	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001080302485	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,004321209939	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
1	0,1	Alta	1	Regra 1
0,001800504141	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,9470651782	0,5	Alta	1	Regra 7
0,0003601008282	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02160604969	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,2841195535	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0140439323	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002880806626	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003601008282	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01476413396	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006841915736	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004321209939	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002160604969	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,196975153	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,004321209939	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002160604969	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001080302485	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,17824991	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01296362982	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001440403313	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01044292402	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0007202016565	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0007202016565	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,001080302485	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001080302485	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,004681310767	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004681310767	0,1	Alta	1	Regra 1
0,01224342816	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003961109111	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,007922218221	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0007202016565	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002520705798	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
			Desvio Padrão	0,09255479198
			Média	0,6825396825

Tabela da atividade 7

Tempo ATV7	Pontuação ATV7	Complexidade	Grau de pertinência	Regra
0,01639344262	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003278688525	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0005464480874	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01366120219	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01857923497	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009836065574	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0218579235	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02732240437	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003278688525	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0174863388	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,008743169399	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01092896175	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001092896175	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01912568306	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01584699454	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003825136612	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,08032786885	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,04808743169	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,2715846995	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2

0,01639344262	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0005464480874	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,02131147541	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006557377049	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,006010928962	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,6420765027	0,5	Alta	4,31E-16	Regra 7
0,001639344262	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,04262295082	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01530054645	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,03825136612	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0174863388	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00218579235	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01475409836	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01092896175	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,6409836066	0,4	Alta	4,06E-16	Regra 7
0,2568306011	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009836065574	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01038251366	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007650273224	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,006557377049	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01038251366	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,008196721311	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,05300546448	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003278688525	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02131147541	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01038251366	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,02295081967	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,05792349727	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02786885246	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01639344262	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
1	0,3	Alta	1	Regra 4
0,002732240437	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009836065574	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,08961748634	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,03825136612	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2

0,01693989071	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,008196721311	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,005464480874	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,03442622951	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02240437158	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
1	0,4	Alta	1	Regra 7
0,02724618878	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001783976646	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01621796951	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,262244567	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,2693804736	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,04816736945	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,8527408368	0,5	Alta	1	Regra 7
0,1676938047	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,2444048005	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02270515731	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002594875122	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005189750243	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0006487187804	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003243593902	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006000648719	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001946156341	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003081414207	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,004054492378	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003081414207	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004054492378	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01151475835	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0008108984755	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002757054817	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,1039571846	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0001621796951	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003405773597	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0006487187804	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0001621796951	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,1031462861	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2

			Desvio Padrão	0,116276729
			Média	0,6541514042

Tabela da atividade 8

Tempo ATV8	Pontuação ATV8	Complexidade	Grau de pertinência	Regra
1	0,4	Alta	1	Regra 7
0,002671755725	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,3889312977	0,5	Média	0,9852976472	Regra 6
0,04809160305	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,1236641221	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02175572519	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,02251908397	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009541984733	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003816793893	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,04465648855	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,008396946565	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,04312977099	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,008015267176	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004961832061	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02061068702	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,03358778626	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,008778625954	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0893129771	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001145038168	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,1992366412	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,06679389313	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009160305344	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01717557252	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,03664122137	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,06221374046	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001145038168	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,01488549618	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00534351145	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,9072519084	0,4	Alta	1	Regra 7
0,01106870229	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,02213740458	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,006488549618	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002290076336	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02022900763	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0141221374	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01641221374	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02786259542	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00572519084	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01297709924	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003053435115	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0141221374	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,04541984733	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007251908397	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,006870229008	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006106870229	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,007251908397	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,6091603053	0,5	Média	0,9879796329	Regra 6
0,02824427481	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01335877863	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,04923664122	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004198473282	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02824427481	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001145038168	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004541031463	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002270515731	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0003243593902	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006000648719	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0009730781706	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001297437561	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01589361012	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002432695427	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,006811547194	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,002108336036	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0006487187804	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0003243593902	0	Alta	1	Regra 1
0,0001621796951	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0001621796951	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001783976646	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0008108984755	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0006487187804	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,04458376872	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,4406130268	0,5	Média	1	Regra 6
0,003134796238	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001044932079	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,9968652038	0,5	Alta	1	Regra 7
0,3413444793	0,5	Baixa	0,2859355894	Regra 5
1	0,5	Alta	1	Regra 7
0,001044932079	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,8418669453	0,5	Alta	1	Regra 7
0,01219087426	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01741553466	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,6987112504	0,3	Alta	1	Regra 4
0,00661790317	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002089864159	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003134796238	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00557297109	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01776384535	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001044932079	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
			Desvio Padrão	0,1148837397
			Média	0,6914931817

Tabela da atividade 9

Tempo ATV9	Pontuação ATV9	Complexidade	Grau de pertinência	Regra
0,006721215663	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01285797779	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,01578024547	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01052016365	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,005260081823	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004967855056	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01110461718	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002630040912	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01636469901	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005260081823	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001753360608	0	Alta	1	Regra 1
0,01724137931	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01431911163	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,007305669199	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,07218001169	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,5876680304	0,2	Alta	1	Regra 3
0	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,4810052601	0,4	Média	1	Regra 6
0,003214494448	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
1	0,4	Alta	1	Regra 7
0,001168907072	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000292226768	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01052016365	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,03302162478	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,000292226768	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003506721216	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,3021624781	0,4	Baixa	0,6407827643	Regra 5
0,1101694915	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0008766803039	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003506721216	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009059029807	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000292226768	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01607247224	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,496201052	0,4	Média	1	Regra 6
0,006721215663	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002630040912	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,003798947984	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01315020456	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,419345412	0,3	Alta	1	Regra 3
0,003798947984	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,00438340152	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0005844535359	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,005552308591	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,4789596727	0,4	Média	1	Regra 6
0,000292226768	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,008474576271	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,03535943892	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00438340152	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00438340152	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0219170076	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005224660397	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0006966213863	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,005921281783	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003483106931	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002438174852	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0006966213863	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0006966213863	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005921281783	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003134796238	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005921281783	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,03099965169	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003483106931	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01149425287	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0003483106931	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0006966213863	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0006966213863	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002438174852	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009056078022	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004528039011	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002438174852	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01323580634	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003831417625	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2

0,001044932079	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01880877743	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003831417625	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,2230913642	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,9167709637	0,5	Alta	1	Regra 7
0,6426783479	0,3	Alta	1	Regra 4
1	0,5	Alta	1	Regra 7
0,4555694618	0,4	Média	1	Regra 6
0,004380475594	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01470588235	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002503128911	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,321339174	0,4	Baixa	0,4500514679	Regra 5
0,01188986233	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001251564456	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,2575093867	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
			Desvio Padrão	0,115294687
			Média	0,6963583737

Tabela da atividade 10

Tempo ATV10	Pontuação ATV10	Complexidade	Grau de pertinência	Regra
0,9394823186	0,4	Alta	1	Regra 7
0,003645643456	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003645643456	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,07181917608	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001458257382	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001093693037	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002551950419	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006197593875	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0007291286912	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02260298943	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006562158221	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004739336493	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2

0,004010207802	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02005103901	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005468465184	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004739336493	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002916514765	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004374772147	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009478672986	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003645643456	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01567626686	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00583302953	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002551950419	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
1	0,2	Alta	1	Regra 4
0,002187386074	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001822821728	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02041560335	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002916514765	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001822821728	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0007291286912	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0007291286912	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001822821728	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003645643456	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,04411228582	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001093693037	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003645643456	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004010207802	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001822821728	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02296755377	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0007291286912	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001093693037	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01203062341	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01494713817	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00328107911	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01057236602	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,5690849435	0,3	Alta	1	Regra 3
0,01203062341	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001458257382	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,002916514765	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01020780168	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004374772147	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02114473205	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02843601896	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01166605906	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006562158221	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,08448060075	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0006257822278	0,1	Alta	1	Regra 1
0,05944931164	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01658322904	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006257822278	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0009386733417	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003128911139	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002816020025	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002190237797	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01595744681	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02065081352	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0009386733417	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,3194618273	0,5	Baixa	0,4665994327	Regra 5
0,004067584481	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001877346683	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004067584481	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004693366708	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00719649562	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0006257822278	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005319148936	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,009073842303	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0009386733417	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003754693367	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,007509386733	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0009386733417	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001877346683	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002503128911	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001251564456	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0006257822278	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2

0	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001564455569	0,1	Alta	1	Regra 1
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,5847391643	0,4	Média	1	Regra 6
0,009602906826	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003114456268	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
			Desvio Padrão	0,08773331545
			Média	0,6812568924

Tabela da atividade 11

Tempo ATV11	Pontuação ATV11	Complexidade	Grau de pertinência	Regra
0,01179112858	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004491858506	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01122964627	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,03425042111	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01235261089	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01291409321	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01628298709	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01403705783	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0005614823133	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01122964627	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005614823133	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,004491858506	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002245929253	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01852891634	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00168444694	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00168444694	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0084222347	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01291409321	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002245929253	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01516002246	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001122964627	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,005614823133	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,2161706906	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,02245929253	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,2352610893	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,005614823133	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,6384053902	0,4	Alta	3,45E-16	Regra 7
0,004491858506	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,00505334082	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007860752386	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00336889388	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001122964627	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0005614823133	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,008983717013	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007860752386	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007860752386	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001122964627	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,00505334082	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0252667041	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01572150477	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005614823133	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006176305446	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01291409321	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,00673778776	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,004491858506	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0005614823133	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004491858506	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
1	0,2	Alta	1	Regra 4
0	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01403705783	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02189781022	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01291409321	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007299270073	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
1	0,4	Alta	1	Regra 7
0,4931222424	0,4	Média	1	Regra 6
0,000778614067	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2

0,4619776797	0,4	Média	1	Regra 6
0	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01116013496	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,6353490786	0,4	Alta	2,73E-16	Regra 7
0,4168180638	0,4	Média	1	Regra 6
0,000778614067	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0942123021	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,03944977939	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0005190760446	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005709836491	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0005190760446	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001038152089	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0002595380223	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0002595380223	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0002595380223	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001038152089	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0002595380223	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001297690112	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0002595380223	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000778614067	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,000778614067	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0002595380223	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002335842201	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0005190760446	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001297690112	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0002595380223	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0002595380223	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0002595380223	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
			Desvio Padrão	0,1267645385
			Média	0,6626984127

Tabela da atividade 12

Tempo ATV12	Pontuação ATV12	Complexidade	Grau de pertinência	Regra
0,01491365777	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0007849293564	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003924646782	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,03296703297	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,006279434851	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01177394035	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
1	0,4	Alta	1	Regra 7
0,001569858713	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0007849293564	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002354788069	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003139717425	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001569858713	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002354788069	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006279434851	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0180533752	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003139717425	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02354788069	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01177394035	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009419152276	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009419152276	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01177394035	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001569858713	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001569858713	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,273155416	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003139717425	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,3053375196	0,3	Baixa	0,5823437271	Regra 2
0,007849293564	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001569858713	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01177394035	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003924646782	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0431711146	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0007849293564	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,0007849293564	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001569858713	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002354788069	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,007064364207	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0180533752	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001569858713	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001569858713	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01962323391	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007849293564	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,007849293564	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02982731554	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003139717425	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001569858713	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0007849293564	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001569858713	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003139717425	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01491365777	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,004709576138	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02433281005	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0180533752	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01648351648	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,08477237049	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0002595380223	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003633532312	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001930501931	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,9872586873	0,2	Alta	1	Regra 4
1	0,5	Alta	1	Regra 7
0,4131274131	0,4	Média	1	Regra 6
0,6942084942	0,5	Alta	1	Regra 7
0,001544401544	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01042471042	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01158301158	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,2254826255	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01274131274	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004633204633	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,02084942085	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003861003861	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,007722007722	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001930501931	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,002702702703	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,06988416988	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003861003861	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003088803089	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002316602317	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003861003861	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003861003861	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003861003861	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003861003861	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003088803089	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003861003861	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001158301158	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001930501931	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001158301158	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004633204633	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0007722007722	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
			Desvio Padrão	0,07997752984
			Média	0,6742870495

Tabela da atividade 13

Tempo ATV13	Pontuação ATV13	Complexidade	Grau de pertinência	Regra
0,00462962963	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0462962963	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01388888889	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,05092592593	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01388888889	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,00462962963	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02777777778	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009259259259	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,1111111111	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00462962963	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00462962963	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,1157407407	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00462962963	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,08333333333	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,06944444444	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01388888889	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,03703703704	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,3842592593	0,4	Média	0,9784218049	Regra 6
0,009259259259	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,08796296296	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,03240740741	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,2592592593	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01388888889	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,00462962963	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
1	0,5	Alta	1	Regra 7
0,01851851852	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02777777778	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00462962963	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01851851852	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00462962963	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01851851852	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,125	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009259259259	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01851851852	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02777777778	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,00462962963	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009259259259	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00462962963	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,04166666667	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,05092592593	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01851851852	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,09722222222	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,1944444444	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00462962963	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0138888889	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01851851852	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,06018518519	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02777777778	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,07407407407	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0138888889	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02314814815	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01851851852	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,07407407407	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003088803089	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003861003861	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002702702703	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001158301158	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001158301158	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001158301158	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,003088803089	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01183844011	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00348189415	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01183844011	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005571030641	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01044568245	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01323119777	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,00139275766	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006963788301	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00139275766	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01810584958	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00208913649	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01880222841	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
1	0,3	Alta	1	Regra 4
0,0278551532	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,004874651811	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01183844011	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01880222841	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01183844011	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,00348189415	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02715877437	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,05710306407	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0006963788301	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00348189415	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00139275766	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,06615598886	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0006963788301	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,00348189415	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
			Desvio Padrão	0,06019336698
			Média	0,6722292994

Tabela da atividade 14

Tempo ATV14	Pontuação ATV14	Complexidade	Grau de pertinência	Regra
0,001175088132	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004700352526	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001175088132	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,008225616921	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002350176263	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,03642773208	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002350176263	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002350176263	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,03760282021	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02350176263	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01527614571	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01762632197	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002350176263	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0258519389	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01057579318	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002350176263	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,001175088132	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001175088132	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02350176263	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002350176263	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01175088132	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001175088132	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001175088132	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002350176263	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002350176263	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01175088132	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001175088132	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001175088132	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003525264395	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,004700352526	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01175088132	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01410105758	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001175088132	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,005875440658	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01997649824	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01880141011	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,02702702703	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001175088132	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02115158637	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001175088132	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
1	0,4	Alta	1	Regra 7
0,004700352526	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01880141011	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01175088132	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01175088132	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009400705053	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02437325905	0,15	Alta	2,93E-16	Regra 1
0,04944289694	0,25	Baixa	0,6666666667	Regra 2
0,00139275766	0,15	Alta	2,93E-16	Regra 1
0	0,25	Baixa	0,6666666667	Regra 2
0,03064066852	0,15	Alta	2,93E-16	Regra 1

0,008356545961	0,25	Baixa	0,6666666667	Regra 2
0,00348189415	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01044568245	0,25	Baixa	0,6666666667	Regra 2
0,07520891365	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,00208913649	0,25	Baixa	0,6666666667	Regra 2
0,01253481894	0,1	Alta	1	Regra 1
0	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0006963788301	0,15	Alta	2,93E-16	Regra 1
0,005571030641	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0006963788301	0,25	Baixa	0,6666666667	Regra 2
0,006267409471	0,25	Baixa	0,6666666667	Regra 2
0,01183844011	0,25	Baixa	0,6666666667	Regra 2
0,01671309192	0,25	Baixa	0,6666666667	Regra 2
0,00348189415	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,00278551532	0,25	Baixa	0,6666666667	Regra 2
0,0558490566	0,15	Alta	2,93E-16	Regra 1
0,001132075472	0,1	Alta	1	Regra 1
0,008301886792	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
1	0,15	Alta	1	Regra 1
0,6622641509	0,2	Alta	1	Regra 4
0,01924528302	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01132075472	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,9645283019	0,2	Alta	1	Regra 4
0,01018867925	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003018867925	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,1856603774	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,009056603774	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,006037735849	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001132075472	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,658490566	0,25	Alta	1	Regra 4
0,001132075472	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0003773584906	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,004150943396	0,25	Baixa	0,6666666667	Regra 2
0,00641509434	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2

0,002264150943	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
			Desvio Padrão	0,181204562
			Média	0,6483516484

Tabela da atividade 15

Tempo ATV15	Pontuação ATV15	Complexidade	Grau de pertinência	Regra
0,01183844011	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00348189415	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01183844011	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,005571030641	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01044568245	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01323119777	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,00139275766	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006963788301	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00139275766	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01810584958	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00208913649	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01880222841	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
1	0,3	Alta	1	Regra 4
0,0278551532	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,004874651811	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01183844011	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01880222841	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01183844011	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00348189415	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02715877437	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,05710306407	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0006963788301	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00348189415	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00139275766	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,06615598886	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5

0,0006963788301	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,00348189415	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,02437325905	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,04944289694	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00139275766	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,03064066852	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,008356545961	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00348189415	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01044568245	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,07520891365	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00208913649	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01253481894	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0006963788301	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,005571030641	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0006963788301	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006267409471	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01183844011	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,01671309192	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00348189415	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,00278551532	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0007547169811	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001509433962	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003773584906	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003773584906	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0003773584906	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001132075472	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,003773584906	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001132075472	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0007547169811	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001509433962	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0003773584906	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01056603774	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2

0,001132075472	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001132075472	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002264150943	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002264150943	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001132075472	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,001509433962	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,001132075472	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,026272578	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,009031198686	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0008210180624	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
1	0,5	Alta	1	Regra 7
0,003694581281	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0004105090312	0,3	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,0004105090312	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,006568144499	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,4688013136	0,3	Alta	1	Regra 3
0,0008210180624	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002463054187	0,2	Baixa	0,6388888889	Regra 2
0,01518883415	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,1876026273	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002463054187	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0	0,4	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,117816092	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0008210180624	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,002463054187	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0008210180624	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
0,0008210180624	0,5	Baixa	0,6666666667	Regra 5
			Desvio Padrão	0,06189735598
			Média	0,6709401709