

## **APLICAÇÃO DA LÓGICA PARACONSISTENTE COMO SUPORTE À DECISÃO SOBRE O RETORNO DAS ATIVIDADES PRESENCIAIS PÓS COVID-19 EM PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

Congresso Online de Engenharia de Produção, 4ª edição, de 22/03/2021 a 25/03/2021  
ISBN dos Anais: 978-65-86861-82-2

**CLASEN; Arno Pedro <sup>1</sup>, ABE; Jair Minoro <sup>2</sup>, AGOSTINHO; Feni <sup>3</sup>, ALMEIDA; Cecília Maria Villas Bôas de <sup>4</sup>, GIANNETTI; Biagio Fernando <sup>5</sup>**

### **RESUMO**

#### Resumo

No período de pandemia causado pelo COVID-19, mudanças vêm sendo feitas para que a sociedade se adapte ao novo estilo de vida sem impactar o seu desenvolvimento. Entre outras, a educação tem sido uma das áreas mais afetadas nesse período, devido à obrigatoriedade do distanciamento social. Neste sentido, instituições de ensino vem se adaptando ao novo cenário, incluindo a transição do ensino presencial ao remoto, que possui vantagens e desvantagens. Para melhor entender este novo padrão de ensino-aprendizagem, a melhor ação é ouvir aqueles intimamente ligados neste processo: professores e alunos. Como trata-se de opiniões pessoais que sempre estão ligadas a diferentes culturas, percepções, e outras variáveis particulares, há a necessidade do uso de uma lógica diferente da comum, onde a lógica paraconsistente aparece como uma potencial alternativa. O objetivo deste trabalho é aplicar a lógica paraconsistente anotada evidencial  $E\tau$  (LPAE) na opinião de discentes e docentes de um programa de pós-graduação no estado de São Paulo para avaliar se deve-se ou não retornar às aulas presenciais após a pandemia do COVID-19. Um survey online foi aplicado em uma amostra de professores e alunos, considerando nove perguntas relacionadas aos indicadores Ensino, Orientação e Pesquisa, Econômico, Tempo e Eficiência. Os resultados mostram que, mesmo os indicadores Orientação e Pesquisa e Tempo apresentarem VERDADE, o baricentro encontra-se na região 'quase verdadeiro' no QUPC (0,60, 0,40), indicando uma resposta inconclusiva sobre a retomada ou não das atividades educacionais presenciais no programa de pós-graduação. Sugere-se continuidade deste estudo aplicado em maior amostra e incluindo diferentes perguntas e indicadores para obtenção das opiniões dos especialistas.

Palavras-chave: Coronavírus; Aulas remotas; Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial.

#### Abstract

In the pandemic period caused by COVID-19, changes have been made for society to adapt to the new lifestyle without impacting its development. Among others, education has been one of the most affected areas in this period due to the mandatory social distancing. In this sense, educational institutions have been adapting to the new scenario, including the transition from face-to-face to remote teaching, which has advantages and disadvantages. To better understand this new teaching-learning standard, the best action is to listen to those intimately connected in this process: professors and students. As these are personal opinions that are always linked to different cultures, perceptions, and other particular variables, there is a need to use a logic different from the common one, where paraconsistent logic appears as an alternative potential. The objective of this work is to apply the paraconsistent annotated evidential logic  $E\tau$  (PAEL) in the opinion of students and professors of a post-graduate program in the state of São Paulo to assess whether or not to return to face-to-face classes after the COVID-19 pandemic. An online survey was applied to a sample of professors and students, considering nine questions related to the Teaching, Orientation and Research, Economic, Time and Efficiency indicators. The results show that, even if the Orientation and Research and Time indicators are TRUTH, the barycenter is in the 'almost true' region in the QUPC (0.60, 0.40), indicating an inconclusive response on whether or not to return to face-to-face educational activities in the post-graduate program. It is suggested continuity this study applied in a larger sample and including different questions and indicators to obtain the opinions of the experts.

Keywords: Coronavirus; Remote Teaching; Paraconsistent Annotated Evidential Logic.

<sup>1</sup> Universidade Paulista (UNIP), apclasen@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Paulista (UNIP), jair.abe@docente.unip.br

<sup>3</sup> Universidade Paulista (UNIP), feniagostinho@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Paulista (UNIP), cecilia.almeida@docente.unip.br

<sup>5</sup> Universidade Paulista (UNIP), biafgian@unip.br

## 1. INTRODUÇÃO

A Doença Coronavírus 2019 (COVID-19) é causada pela Síndrome Respiratória Aguda Grave Coronavírus 2 (SARS-CoV-2) (WHO, 2020a). A Organização Mundial da Saúde declarou o surto de COVID-19 como Emergência de Saúde Pública de Preocupação Internacional em 30 de janeiro de 2020 (WHO, 2020b) e, posteriormente, com base em níveis alarmantes de propagação e gravidade, e pelos níveis alarmantes de inação, uma pandemia foi declarada em março de 2020 (WHO, 2020c; Bedford, 2020). Além das questões relacionadas à saúde humana, o COVID-19 desencadeou uma série de problemas sociais. Assim, governantes e cientistas estão sendo cobrados para encontrar alternativas e desenvolver ações contra o vírus e seu impacto.

Mesmo com as medidas adotadas para evitar a propagação da Doença Coronavírus 2019, de acordo com o Worldometer (2020), o número de casos de COVID-19, no dia 16 de outubro de 2020, alcançou ~40 milhões de pessoas no mundo e a quantidade de vítimas em ~1.2 milhões. As medidas buscaram adaptar atividades presenciais para realização de forma remota, incluindo as de cunho educacional. As intervenções dos governos abrangem medidas como distanciamento social, isolamento domiciliar para aqueles contaminados, restrições de movimento, medidas de saúde pública, medidas sociais/econômicas entre outras, para Lyócsa et al. (2020) o distanciamento social inclui o fechamento de escolas, serviços públicos, bloqueios e limites para reuniões públicas. Muitos países implementaram o fechamento de escolas em todo o país como parte das medidas de bloqueio em um esforço para desacelerar a transmissão do COVID-19 pela comunidade (Yung et al., 2020).

Embora a prática de atividades remotas no período de pandemia tem sido uma alternativa para enfrentar o momento sem causar perdas ou danos para a sociedade, há inseguranças sobre a real contribuição destas e até qual ponto isso se estende. Colégios e universidades tiveram que se adaptar a essa nova realidade, promovendo aulas remotas aos seus educandos. O cenário pós COVID-19 ainda gera incertezas para a Educação, pois aulas remotas tem seus benefícios, mas também suas desvantagens. Como benefícios pode-se citar a redução nos custos de transporte e emissões de gases de efeito estufa, maior presença familiar, entre outras, e negativa pode-se citar a demanda por equipamentos que permitam o acesso online, menor interatividade entre professor e aluno o que poderia afetar no ensino, além de outras interações sociais importantes para o desenvolvimento humano. Segundo Auxier e Anderson (2020) alguns países e instituições enfrentam a realidade de que alguns alunos não têm acesso confiável à Internet em casa, especialmente aqueles que vêm de famílias de baixa renda. Diante de todas estas incertezas, este trabalho busca-se testar a seguinte hipótese  $H_0$ : Deve-se continuar com as aulas e orientações remotas após a pandemia do COVID 19. Especificamente, este trabalho foca nas aulas e orientações remotas em um programa de pós-graduação em engenharia de uma instituição de ensino privado de São Paulo, considerando a opinião de professores e alunos.

Uma vez que opiniões são sempre subjetivas, o uso de uma lógica diferente da tradicional é importante para considerar as incertezas envolvidas. Neste ponto, a Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$  (Da Costa, 1999) encontra-se como uma abordagem alternativa para auxiliar a tomada de decisão a partir da opinião de especialistas, dando suporte à aceitação ou rejeição da hipótese  $H_0$  estabelecida. Além do teste da hipótese estabelecida, este trabalho objetiva fomentar maiores discussões sobre o tema e buscar melhorias nos aspectos identificados como os mais deficitários.

## 2. MÉTODOS

### 2.1. DEFINIÇÃO DO TIPO E QUANTIDADE DE ESPECIALISTAS

O estudo de caso deste trabalho foi realizado em um Programa de Pós Graduação (PPG) de uma Universidade Privada localizado no estado de São Paulo durante o período de pandemia (Outubro/2020) causado pelo COVID-19. Dentro do PPG considerado, docentes e discentes pertencem a duas diferentes áreas de concentração, Gestão de Sistemas de Operação e Sustentabilidade em Sistemas de Produção. Na tentativa de considerar a opinião de uma amostra representativa de docentes e discentes, estes foram separados considerando as divisões apresentadas na Figura 1. Desta forma, tem-se 3 especialistas representando cada grupo dentro do PPG, totalizando 18 especialistas como amostra. O único critério para a seleção dos discentes está relacionado ao tempo em que eles estão na condição de regulares dentro do PPG, para que sua opinião reflita suas experiências na pós-graduação, principalmente antes e durante o período da pandemia do COVID-19. Com exceção deste critério, todos os especialistas foram escolhidos aleatoriamente.

Figura 1. Estrutura para obtenção de dados.

<sup>1</sup> Universidade Paulista (UNIP), apclasen@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Paulista (UNIP), jair.abe@docente.unip.br

<sup>3</sup> Universidade Paulista (UNIP), feniagostinho@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Paulista (UNIP), cecilia.almeida@docente.unip.br

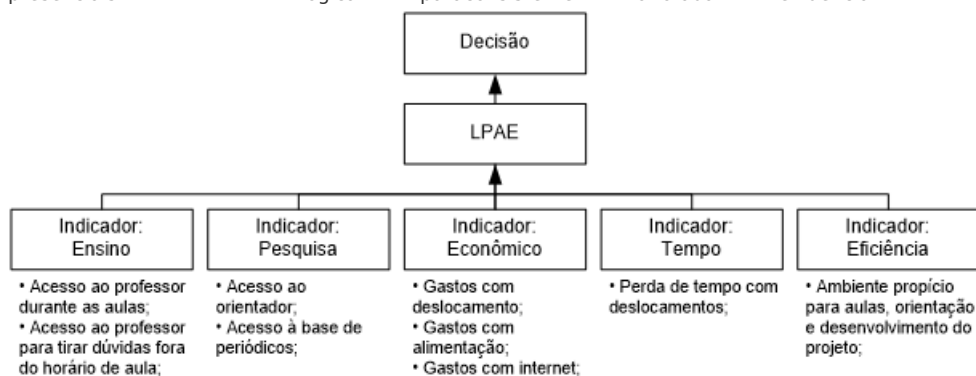
<sup>5</sup> Universidade Paulista (UNIP), biafgian@unip.br



## 2.2. ESTRUTURA DO SURVEY

Os 18 especialistas foram solicitados a responder um survey estruturado, método este comum para a obtenção de opiniões e posterior uso dentro da Lógica Et (Sanches et al., 2010; Ito et al., 2008; Kirilo et al., 2018; DILL e SOTHÉ, 2014). A Figura 2 apresenta os indicadores considerados no estabelecimento do survey, incluindo Ensino, Pesquisa, Econômico, Tempo e Eficiência, uma vez que estes indicadores são considerados como os mais relevantes para testar a hipótese estabelecida neste estudo. Para os indicadores Ensino e Pesquisa foram atribuídos maior importância (peso 2) em relação aos demais (peso 1), pois entende-se que o PPGs tem como principal objetivo promover o ensino e a pesquisa.

Figura 2. Indicadores considerados no estabelecimento do survey sobre o retorno as aulas presenciais. LPAE: lógica paraconsistente anotada evidencial Et.



Cada aspecto que caracteriza os indicadores da Figura 2 é inicialmente avaliado pelos especialistas selecionados através de um survey (ver Apêndice A) aplicado via Microsoft Forms. As opiniões dos especialistas sobre cada aspecto dos indicadores foram obtidas com o uso da escala Likert, sendo necessária a posterior quantificação das opiniões de acordo com os critérios apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Conversão da escala qualitativa de Likert em valores quantitativos.

### Escala de Likert

#### Valor

Totalmente de acordo

1

De acordo

0,75

Não concordo nem discordo

0,5

Discordo

0,25

Discordo totalmente

0

<sup>1</sup> Universidade Paulista (UNIP), apclasen@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Paulista (UNIP), jair.abe@docente.unip.br

<sup>3</sup> Universidade Paulista (UNIP), feniagostinho@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Paulista (UNIP), cecilia.almeida@docente.unip.br

<sup>5</sup> Universidade Paulista (UNIP), biafgian@unip.br

### 2.3. LÓGICA PARACONSISTENTE ANOTADA EVIDENCIAL $E\tau$

A lógica paraconsistente é uma lógica não clássica que nasceu da necessidade de possibilitar análises com capacidade de considerar situações reais que fogem às rígidas leis binárias da lógica clássica (Sousa et al., 2014). Para Priest et al. (1996), as lógicas paraconsistentes são aquelas que permitem inferir informações inconsistentes de uma forma não trivial. A lógica  $E\tau$  é apropriada para o tratamento de dados incertos e contraditórios, como geralmente acontece com opiniões de diferentes pessoas com diferentes perfis e visões de mundo.

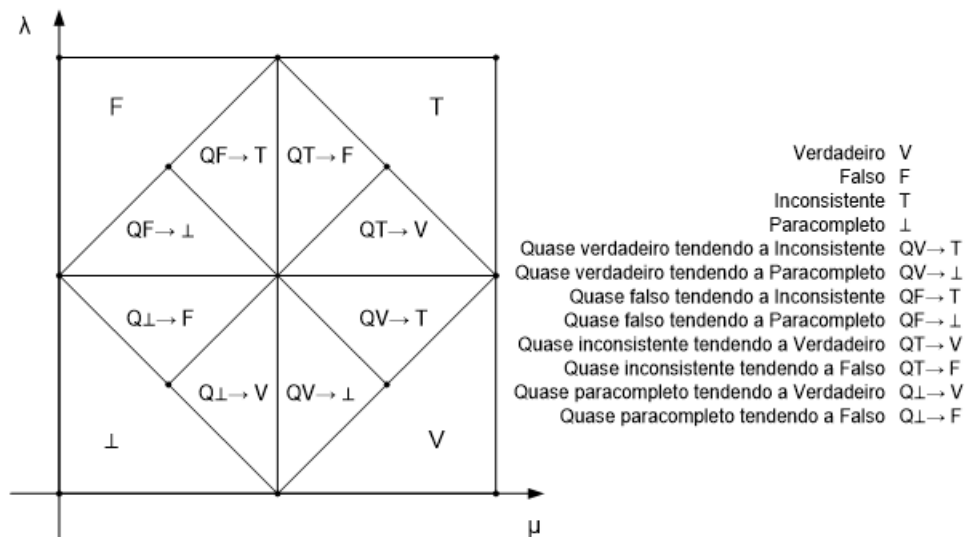
Para da Costa et al. (1999), a Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$  é um caso particular de lógica paraconsistente, pois são atribuídos graus de crença e descrença para cada variável estudada, além disso, está relacionada a um reticulado denominado Quadrado Unitário do Plano Cartesiano (QUPC; Figura 3). Segundo Abe et al. (2015), as proposições atômicas da Lógica  $E\tau$  são do tipo  $p(\mu, \lambda)$ , onde  $p$  é uma proposição e  $\mu, \lambda \in [0, 1]$  (intervalo real unitário fechado). Portanto, entre várias leituras,  $p(\mu, \lambda)$  pode ser lido intuitivamente: supõe-se que o grau de evidência favorável de  $p$  é  $\mu$  e o grau de evidência contrária de  $p$  é  $\lambda$ . Assim tem-se as seguintes leituras particulares:  $p(1, 0) \rightarrow$  verdadeiro;  $p(0, 1) \rightarrow$  falso;  $p(1, 1) \rightarrow$  inconsistente;  $p(0, 0) \rightarrow$  paracompleto;  $p(0,5, 0,5) \rightarrow$  indefinida. Detalhes sobre a LPAE  $E\tau$  pode ser encontrada em Abe et al. (2015).

A partir do survey aplicado aos especialistas (Apêndice A) é possível obter as evidências favoráveis de  $p(\mu)$ . Para a evidência contrária de  $p(\lambda)$ , considera-se neste trabalho a regra de amálgama, ou seja, considera-se o complemento para a pontuação máxima de outro especialista dentro do mesmo grupo. A regra de amálgama é uma operação formal que, dado dois termos, um terceiro pode ser encontrado como uma combinação dos dois termos originais (Ontanon e Plaza, 2010).

Após quantificadas as evidências favoráveis e desfavoráveis, utiliza-se as regras de maximização e minimização intra e entre grupos. Aplica-se inicialmente a regra de maximização da evidência favorável dentro de cada grupo (intragrupos), sendo o conectivo (Máx) na evidência favorável e o conectivo (Min) na evidência contrária. Em seguida, aplica-se a regra de minimização da evidência favorável entre os grupos (entre grupos), sendo o conectivo (Min) na evidência favorável e (Máx) na evidência contrária.

O nível de exigência, ou grau de certeza, estabelecido neste trabalho é de 50% ou 0,5. O grau de certeza é calculado pela diferença entre  $\mu_1$  e  $\lambda_1$  ( $G_{cer} = \mu_1 - \lambda_1$ ) e o grau de incerteza é obtido pela soma de  $\mu_1$  e  $\lambda_1$  menos 1 ( $G_{inc} = \mu_1 + \lambda_1 - 1$ ) obtidos na regra de minimização. Isso significa que: (i) se o grau de certeza for menor ou igual a -0,5, a hipótese  $H_0$  inicial é rejeitada, ou seja, as aulas de forma remota não são viáveis; (ii) se o grau de certeza for maior que +0,5, a hipótese  $H_0$  é aceita, ou seja, as aulas remotas são viáveis; ou ainda, (iii) caso o grau de certeza estiver entre -0,5 e +0,5 a resposta é inconclusiva, ou seja, não aceita-se nem rejeita-se a hipótese  $H_0$ . Desta forma, com o grau de certeza e incerteza é possível determinar as 12 regiões ou estados no Reticulado  $\tau$ . A Figura 3 mostra o modelo de aplicação e os estados extremos e não extremos da Lógica  $E\tau$ .

Figura 3. Modelo de aplicação da LPAE  $E\tau$ .



Fonte: Adaptado de Abe (2015).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

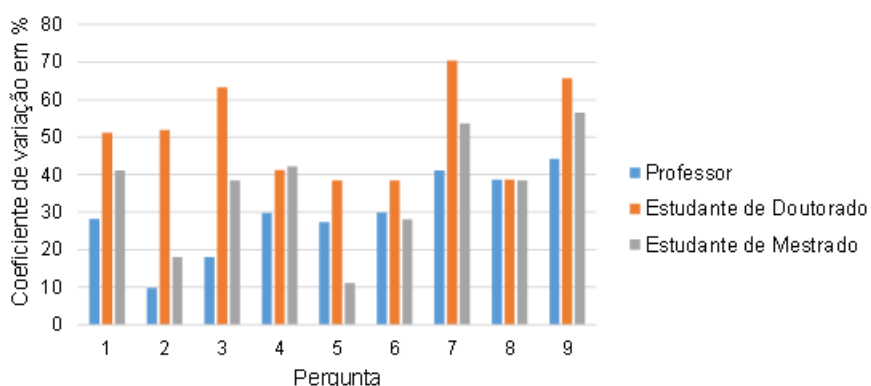
<sup>1</sup> Universidade Paulista (UNIP), apclasen@gmail.com  
<sup>2</sup> Universidade Paulista (UNIP), jair.abe@docente.unip.br  
<sup>3</sup> Universidade Paulista (UNIP), feniagostinho@gmail.com  
<sup>4</sup> Universidade Paulista (UNIP), cecilia.almeida@docente.unip.br  
<sup>5</sup> Universidade Paulista (UNIP), biafgian@unip.br

### 3.1. Análise de dispersão das opiniões dos especialistas

O coeficiente de variação (CV) busca compreender o grau de dispersão das respostas às perguntas existentes no survey e aplicadas aos especialistas. Antes de apresentar os resultados da LPAE Et, o CV é calculado para auxiliar no entendimento das diferenças entre as opiniões dos especialistas. A Figura 4 mostra o coeficiente de variação para os grupos de especialistas 'Professores', 'Estudantes de Doutorado' e 'Estudantes de Mestrado'.

Para o grupo de especialistas 'Professores' é possível observar que as questões de 1 a 6 (especialmente a pergunta 2 relacionada ao acesso ao professor e/ou aluno fora do horário de aula), relacionadas aos indicadores Ensino, Pesquisa e Econômicos, apresentam um coeficiente de variação máximo de 30%, mostrando que estes especialistas tiveram opiniões semelhantes. Por outro lado, as questões relacionadas com os indicadores Tempo e Eficiência mostraram um coeficiente de variação entre 38% e 45%, indicando que os Professores possuem opinião diversa sobre estes indicadores. Especialmente para o indicador Eficiência (pergunta 9), chama atenção a divergência encontrada entre os professores uma vez que um ambiente saudável para trabalhar está fortemente relacionado à maior qualidade do ensino/pesquisa gerando maior quantidade de bons resultados publicáveis em periódicos.

Figura 4. Coeficiente de variação para os grupos de especialistas 'Professores', 'estudantes de Doutorado' e 'estudantes de Mestrado'. Legenda: indicador Ensino (perguntas 1 e 2), indicador Orientação e Pesquisa (perguntas 3 e 4), indicador Econômico (perguntas 5 a 7), indicador Tempo (pergunta 8) e indicador Eficiência (pergunta 9). Perguntas disponíveis no Apêndice A.



Referente ao grupo dos 'Estudantes de Doutorado', observa-se maior divergência nas opiniões comparadas ao grupo de especialistas 'Professores'. Embora pode-se perceber que as perguntas 7 e 9 apresentaram novamente maior variação, todas as perguntas indicam opiniões divergentes entre os alunos de Doutorado porque possuem CV superior a 35%. Ainda dentro da categoria aspectos econômicos, a pergunta 7 (gastos com internet e computador) foi a que mais apresentou divergência neste grupo de especialistas. Isso pode ser explicado pela heterogeneidade da amostra, pois enquanto alguns alunos já possuíam equipamentos e pacotes de internet antes da pandemia, outros tiveram que comprar ou atualizar seus equipamentos e ampliar seus contratos de internet.

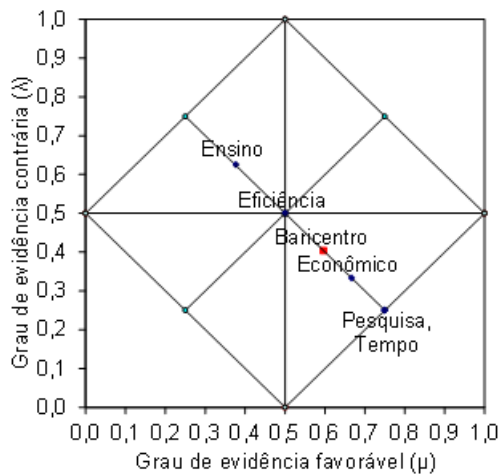
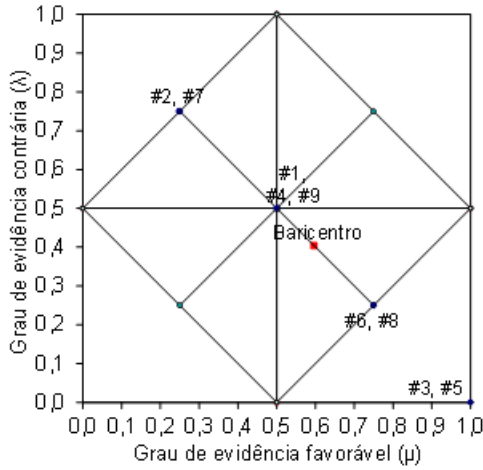
Para o grupo de especialistas 'Estudantes de Mestrado', percebe-se forte convergência de opiniões para as perguntas 2, 5 e 6 com CV abaixo de 30%, enquanto para todas as outras perguntas o CV foi superior a 38%. Estes especialistas convergem suas opiniões sobre os gastos monetários com deslocamentos (5), mas divergem fortemente sobre gastos com computador e internet (7) e sobre ter um ambiente de *home office* propício ao trabalho (9).

De forma geral, a opinião dos três grupos de especialistas convergem sobre um dos dois indicadores Ensino (1 - acesso ao professor ou aluno durante as aulas), um dos dois indicadores de Orientação e Pesquisa (4 - acesso à base de dados/periódicos), dois dos três indicadores Econômicos (5 e 6) e o indicador Tempo (8), enquanto divergem sobre um dos dois indicadores Ensino (2 - acesso ao professor ou aluno fora do horário de aula), um dos dois indicadores Orientação e Pesquisa (3 - acesso ao orientador ou aluno para tirar dúvidas), Eficiência (9) e um dos três indicadores Econômicos (7 - gastos com internet e computador). O principal resultado desta análise de dispersão é o de que todos os especialistas possuem opiniões semelhantes sobre os indicadores Ensino (1), Orientação e Pesquisa (4), Econômico (5 e 6) e Tempo (8) - a melhora ou piora destes indicadores é discutida no próximo item. Por outro lado, especial atenção deve ser dada aos indicadores Eficiência e um dos três indicadores Econômicos (7), onde se observa grande dispersão entre os especialistas. Talvez, alguns especialistas já possuíam um local adequado em casa para trabalhar antes da pandemia, enquanto outros tiveram que se adaptar e entendem que poderiam ter um ambiente de *home office* mais adequado e comparável ao que tinham na instituição de ensino antes da pandemia.

<sup>1</sup> Universidade Paulista (UNIP), apclasen@gmail.com  
<sup>2</sup> Universidade Paulista (UNIP), jair.abe@docente.unip.br  
<sup>3</sup> Universidade Paulista (UNIP), feniagostinho@gmail.com  
<sup>4</sup> Universidade Paulista (UNIP), cecilia.almeida@docente.unip.br  
<sup>5</sup> Universidade Paulista (UNIP), biafgian@unip.br

Para verificar se a hipótese proposta neste trabalho deve ser aceita ou rejeitada, a Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial Et é aplicada. A Figura 5a apresenta os resultados obtidos para as 9 perguntas, enquanto a Figura 5b apresenta os resultados para os 5 indicadores.

Figura 5. Quadrilátero unitário do plano cartesiano resultado da aplicação da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial Et: (a) considerando as perguntas; (b) considerando os indicadores.



- (a)
- (b)

Pode-se observar na Figura 5a que 3 das 9 perguntas do survey estão no centro do plano, ou seja, apresentam grau de evidência favorável igual ao grau de evidência desfavorável de 0,5. Isso significa que para as perguntas #1, #4 e #9, o resultado obtido é uma proposição indefinida, caracterizada por  $p(0,5, 0,5)$ . Diferentemente, as perguntas #3 e #5 apresentam uma proposição verdadeira (1, 0), ou seja, os especialistas concordam que o acesso ao orientador ou aluno no período de pandemia (#3) e os gastos com deslocamentos relacionados às atividades universitárias (#5) foram melhorados ou permaneceram como estavam antes da pandemia. As perguntas #6 e #8 ('gastos monetários com alimentação' e 'tempo desperdiçado') estão no chamado "limite da verdade" apresentando uma proposição não conclusiva. Em contrapartida, as perguntas #2 e #7 estão situadas no 'limite da região falso' (0,25, 0,75), indicando também uma proposição não conclusiva.

A Figura 5b apresenta os resultados obtidos focando nos indicadores. O indicador Eficiência está na região central, isto é, é qualificado como uma proposição indefinida, ou seja, os especialistas concordam e discordam, ao mesmo tempo, que a eficiência permaneceu igual ou melhorou com as aulas remotas. Os indicadores Pesquisa e Tempo apresentaram uma proposição (0,75, 0,25), sendo

<sup>1</sup> Universidade Paulista (UNIP), apclasen@gmail.com  
<sup>2</sup> Universidade Paulista (UNIP), jair.abe@docente.unip.br  
<sup>3</sup> Universidade Paulista (UNIP), feniagostinho@gmail.com  
<sup>4</sup> Universidade Paulista (UNIP), cecilia.almeida@docente.unip.br  
<sup>5</sup> Universidade Paulista (UNIP), biafgian@unip.br

caracterizados como inconclusivos. Por outro lado, como ambos estão próximos a região chamada verdadeiro, pode-se dizer que os especialistas concordam que os indicadores Pesquisa e Tempo ficaram iguais ou melhoraram em comparação com as aulas presenciais. Já o indicador Ensino está entre as regiões “quase falso tendendo a paracompleto” e “quase falso tendendo a inconsistente” e o indicador Econômico está entre as regiões “quase verdadeiro tendendo a inconsistente” e “quase verdadeiro tendendo a paracompleto”, indicando incertezas entre as opiniões dos especialistas.

Em relação ao baricentro, que mostra o desempenho geral considerando todas as perguntas e indicadores com seus respectivos pesos, observa-se que ele se encontra na região ‘quase verdadeiro’ do QUPC (0,60, 0,40), indicando que, de forma geral, os especialistas ainda não fornecem elementos para rejeitar nem para aceitar a hipótese  $H_0$  inicialmente estabelecida sobre o retorno às aulas presenciais. Este aspecto é também justificado pela análise dos graus de certeza e incertezas da Tabela 2. Enquanto os indicadores Ensino, Econômico e Eficiência mostram-se como inconclusivos, ou seja, a opinião dos especialistas não converge para as regiões de verdade ou de falsidade. Por outro lado, os indicadores Pesquisa e Tempo mostram-se como verdadeiros, mostrando a convergência da opinião dos especialistas para esta região. De forma geral, considerando todos os indicadores, tem-se um resultado de “não conclusivo”, assim, a hipótese inicial não pode ser aceita nem rejeitada.

Tabela 2. Grau de certeza e grau de incerteza.

**Indicador**

**Grau de certeza**

**Grau de incerteza**

**Conclusão**

Ensino

-0,25

0

Não Conclusivo

Pesquisa

0,5

0

Verdadeiro

Econômico

0,33

0

Não Conclusivo

Tempo

0,5

0

Verdadeiro

Eficiência

0

0

Não Conclusivo

Geral

0,22

0

Não Conclusivo

Este trabalho considera a opinião de 18 especialistas sobre 9 perguntas dentro de 5 grupos de indicadores para testar a hipótese inicial  $H_0$ . Mesmo sendo um número representativo, o número

<sup>1</sup> Universidade Paulista (UNIP), apclasen@gmail.com  
<sup>2</sup> Universidade Paulista (UNIP), jair.abe@docente.unip.br  
<sup>3</sup> Universidade Paulista (UNIP), feniagostinho@gmail.com  
<sup>4</sup> Universidade Paulista (UNIP), cecilia.almeida@docente.unip.br  
<sup>5</sup> Universidade Paulista (UNIP), biafgian@unip.br

reduzido de especialistas poderia ser considerado como uma limitação deste trabalho, pois apenas uma parte dos docentes e discentes do PPG foram considerados. Além disso, outros indicadores ou perguntas poderiam ser sugeridos através de uma abordagem participativa, na tentativa de melhor representar as variáveis envolvidas na decisão sobre continuar ou não com aulas remotas. Assim, sugere-se que trabalhos futuros poderiam focar na aplicação do survey para maior número de especialistas, bem como priorizar e ampliar os fatores associados a cada indicador.

#### 4. CONCLUSÕES

A aplicação da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial Et sobre a opinião de docentes e discentes de um programa de pós-graduação de uma universidade privada em São Paulo resultou em uma resposta 'não conclusiva' sobre a hipótese de que deve-se continuar com as aulas e orientações remotas após o final da pandemia do COVID 19. O baricentro, que agrega as opiniões dos especialistas sobre as 9 perguntas e 5 indicadores relacionados à hipótese inicial, encontra-se nos limites entre as regiões do QUEP denominadas como 'quase verdadeiro tendendo a paracompleto' e 'quase verdadeiro tendendo à inconsistente'.

A opinião dos especialistas sobre os indicadores Pesquisa e Tempo convergem para a verdade, mas os indicadores Ensino, Econômico e Eficiência mostram-se como não conclusivos, levando o baricentro à região não-conclusiva. Apesar de entender que o decisor (Engenheiro do conhecimento) possui autonomia para aceitar ou rejeitar a hipótese testada neste trabalho, sugere-se que um novo estudo seja realizado, considerando maior amostra de especialistas e, se necessário, incluir outros indicadores e perguntas no survey.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio financeiro da Vice-Reitoria de Pós-Graduação da Universidade Paulista (UNIP). APC recebeu apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Brasil (CAPES), Código de Financiamento 001. FA agradece ao CNPq Brasil (proc. 302592/2019-9).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABE, Jair Minoru; AKAMA, Seiki; NAKAMATSU, Kazumi., 2015. Introduction to annotated logics: foundations for paracomplete and paraconsistent reasoning. Springer.

ABE, Jair Minoru (Ed.), 2015. Paraconsistent intelligent-based systems: New trends in the applications of paraconsistency. Springer.

AUXIER, Brooke & ANDERSON, Monica (2020). As schools close due to the coronavirus, some US students face a digital 'homework gap'.

BEDFORD, Juliet et al., 2020. COVID-19: towards controlling of a pandemic. The Lancet, v. 395, n. 10229, p. 1015-1018.

DA COSTA, N.C et al., 1999. Lógica paraconsistente anotada. São Paulo: Atlas, 1999.

DA SILVA FILHO, João Inácio, 2016. Undulatory Theory with Paraconsistent Logic (Part II): Schrödinger Equation and Probability Representation. Journal of Quantum Information Science, v. 6, n. 3, p. 181-213.

DILL, Rodrigo Prante; SOTHĚ, Ari, 2014. Evidenciação de princípios de gestão autônoma utilizando a lógica paraconsistente anotada evidencial Et. Revista Eletrônica de Administração e Turismo-ReAT, v. 5, n. 3, p. 469-488.

ITO, O. T. et al., 2008. Application of annotated paraconsistent logic to surveys conducted of self-administered questionnaires containing redundant questions. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, v. 31, n. 2.

KIRILO, Caique Z. et al., 2018. Organizational Climate Assessment Using the Paraconsistent Decision Method. Procedia computer science, v. 131, p. 608-618.

LYÓCSA, Štefan et al., 2020. Fear of the coronavirus and the stock markets. Finance research letters, p. 101735.

PRIEST, Graham; TANAKA, Koji; WEBER, Zach. Paraconsistent logic. 1996.

SANCHES, Cida et al., 2010. Utilização da lógica paraconsistente em processos de tomada de decisão: um caso prático. Revista Pensamento Contemporâneo em Administração, v. 4, n. 3, p. 62-77.

<sup>1</sup> Universidade Paulista (UNIP), apclasen@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Paulista (UNIP), jair.abe@docente.unip.br

<sup>3</sup> Universidade Paulista (UNIP), feniagostinho@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Paulista (UNIP), cecilia.almeida@docente.unip.br

<sup>5</sup> Universidade Paulista (UNIP), biafgian@unip.br



SEGARS, James et al., 2020. Prior and novel coronaviruses, COVID-19, and human reproduction: what is known?. Fertility and Sterility.

SOUSA, Demesio Carvalho et al., 2014. Análise do impacto das patentes no índice global de inovação com aplicação de lógica paraconsistente anotada. Exacta, v. 12, n. 2, p. 13-22.

WHO, 2020a. Naming the Coronavirus Disease (COVID-19) and the Virus That Causes It (2020). Disponível em: [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it). Acesso em: 04 out. 2020.

WHO, 2020b. Statement on the Second Meeting of the International Health Regulations Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV) (2020). Disponível em: [https://www.who.int/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov)). Acesso em: 04 out. 2020.

WHO, 2020c. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. Disponível em: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>. Acesso em: 04 out. 2020.

Worldometer (2020). Disponível em: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>. Acesso em: 04 out. 2020.

YE, Zi-Wei et al., 2020. Zoonotic origins of human coronaviruses. International journal of biological sciences, v. 16, n. 10, p. 1686.

YUNG, Chee Fu et al., 2020. Novel coronavirus 2019 transmission risk in educational settings. Clinical Infectious Diseases.

#### **Apêndice A.** Survey aplicado aos especialistas.

##### **Gostaríamos de saber sobre ‘Sua ocupação no PPGE’**

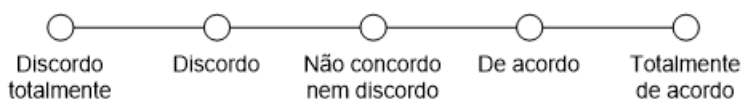
Docente     Aluno de mestrado     Aluno de doutorado

##### **Gostaríamos de saber sobre ‘Área de concentração do PPGE em que você está inserido’**

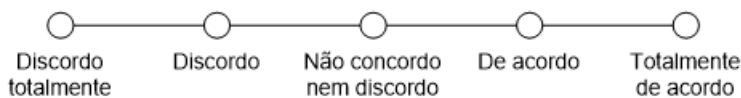
Gestão de Sistemas de Operação  
 Sustentabilidade em Sistemas de Produção

##### **Gostaríamos de saber sobre o aspecto ‘ensino’**

(1) O acesso ao professor ou aluno durante as aulas para tirar dúvidas e/ou fazer comentários é similar ou foi melhorado comparado às aulas presenciais antes da pandemia.

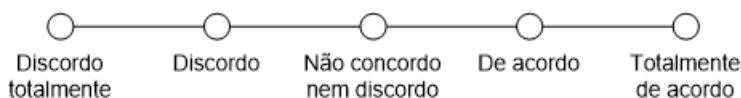


(2) O acesso ao professor ou aluno fora do horário de aula para tirar dúvidas e/ou fazer comentários sobre a disciplina é similar ou foi melhorado comparado às aulas presenciais antes da pandemia.



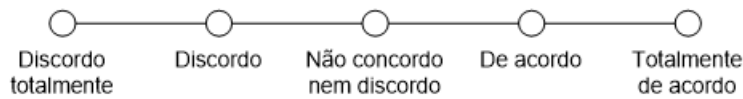
##### **Gostaríamos de saber sobre o aspecto ‘orientação e pesquisa’**

(3) O acesso ao orientador ou aluno para tirar dúvidas e/ou fazer comentários sobre seu projeto de pesquisa é similar ou foi melhorado comparado às aulas presenciais antes da pandemia.



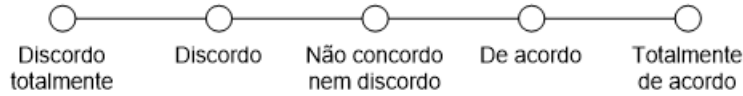
(4) O acesso à base de dados/periódicos é similar ou foi melhorado comparado às aulas presenciais antes da pandemia.

<sup>1</sup> Universidade Paulista (UNIP), apclasen@gmail.com  
<sup>2</sup> Universidade Paulista (UNIP), jair.abe@docente.unip.br  
<sup>3</sup> Universidade Paulista (UNIP), feniagostinho@gmail.com  
<sup>4</sup> Universidade Paulista (UNIP), cecilia.almeida@docente.unip.br  
<sup>5</sup> Universidade Paulista (UNIP), biafgian@unip.br

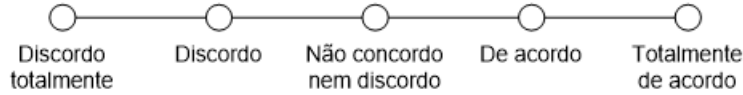


**Gostaríamos de saber sobre o aspecto ‘economia de dinheiro’**

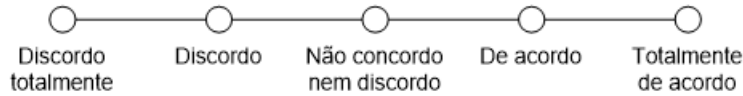
(5) Os gastos monetários com deslocamentos relacionado às atividades universitárias é similar ou menor comparado às aulas presenciais antes da pandemia.



(6) Os gastos monetários com alimentação relacionado às atividades universitárias é similar ou menor comparado às aulas presenciais antes da pandemia.

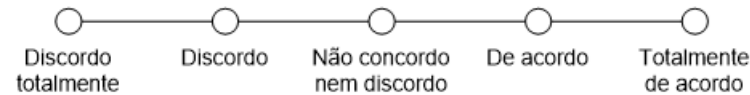


(7) Os gastos monetários com internet e computador relacionado às atividades universitárias é similar ou menor comparado às aulas presenciais antes da pandemia.



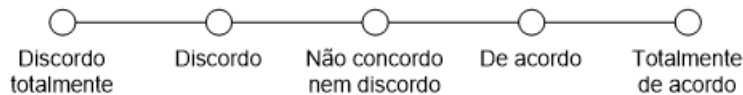
**Gostaríamos de saber sobre o aspecto ‘tempo’**

(8) O tempo gasto com deslocamentos relacionados às atividades universitárias é similar ou menor comparado às aulas presenciais antes da pandemia.



**Gostaríamos de saber sobre o aspecto ‘eficiência’**

(9) O ambiente doméstico de *home work* é similar ou mais propício para aulas, orientações e desenvolvimento de seu projeto de pesquisa comparado ao ambiente acadêmico antes da pandemia.



**PALAVRAS-CHAVE:** Coronavírus, Aulas remotas, Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial.

<sup>1</sup> Universidade Paulista (UNIP), apclasen@gmail.com  
<sup>2</sup> Universidade Paulista (UNIP), jair.abe@docente.unip.br  
<sup>3</sup> Universidade Paulista (UNIP), feniagostinho@gmail.com  
<sup>4</sup> Universidade Paulista (UNIP), cecilia.almeida@docente.unip.br  
<sup>5</sup> Universidade Paulista (UNIP), biafgian@unip.br