PsiPorã
Revista do Programa de Pós-graduação em Psicologia da UFGD

A FÓRMULA DO AMOR: OPERADORES BOOLEANOS E A SINTAXE LÓGICA SUBJACENTE À CONJUGALIDADE

THE FORMULA OF LOVE: BOOLEAN OPERATORS AND THE LOGICAL SYNTAX UNDERLYING CONJUGALITY

LA FÓRMULA DEL AMOR: OPERADORES BOOLEANOS Y LA SINTAXIS LÓGICA SUBYACENTE A LA CONYUGALIDAD

***Tiago Nunes*[1]**

***Gleiber Couto Santos*[2]**

Resumo: Este estudo investiga a sintaxe lógica subjacente à conjugalidade, integrando a metodologia psicométrica de Ziviani (2009) aos pressupostos da psicologia evolucionista e da teoria dos jogos. Participaram 33 casais (N=66), avaliados pelo Formulário de Autoclassificação do Modelo Circumplexo (I3). A análise de dados empregou a decomposição de produtos intercônjuge (atitudes e percepções) em matrizes booleanas, permitindo a identificação de portas lógicas operantes na dinâmica diádica. Os resultados revelaram que 62,59% das interações fundamentam-se na concordância, replicando a estabilidade estrutural proposta na literatura. A análise segmentada evidenciou sintaxes distintas: o domínio da Afiliação opera sob a lógica da Tautologia (validação mútua absoluta), enquanto o domínio do Controle é regido pela Negação Disjunta (NAND) (exclusão mútua da dominância). Conclui-se que a conjugalidade atua como uma variável latente que organiza a intersubjetividade, alternando entre identidade afetiva e complementaridade de poder para garantir a cooperação estável.
Palavras-chave: Conjugalidade; Lógica Booleana; Modelo Circumplexo; Teoria dos Jogos; Dinâmica de Casal.

Abstract: This study investigates the logical syntax underlying conjugality, integrating Ziviani's (2009) psychometric methodology with evolutionary psychology and game theory frameworks. Thirty-three couples (N=66) were assessed using the Interpersonal Circumplex Self-Classification Form (I3). Data analysis involved decomposing inter-spouse products (attitudes and perceptions) into Boolean matrices, enabling the identification of logic gates operating within dyadic dynamics. Results indicated that 62.59% of interactions are based on agreement, replicating the structural stability proposed in the literature. Segmented analysis revealed distinct syntaxes: the Affiliation domain operates under Tautology logic (absolute mutual validation), whereas the Control domain is governed by Disjoint Negation (NAND) (mutual exclusion of dominance). We conclude that conjugality functions as a latent variable organizing intersubjectivity, alternating between affective identity and power complementarity to ensure stable cooperation.
Keywords: Conjugality; Boolean Logic; Circumplex Model; Game Theory; Couple Dynamics.

[1] Universidade Federal de Catalão. E-mail: tiago_nunes@ufcat.edu.br ORCID https://orcid.org/0000-0003-0825-6900
[2] Universidade Federal de Catalão. E-mail: gleibercouto@yahoo.com.br ORCID https://orcid.org/0000-0002-1139-811X

PsiPorã
Revista do Programa de Pós-graduação em Psicologia da UFGD

Resumen: Este estudio investiga la sintaxis lógica subyacente a la conyugalidad, integrando la metodología psicométrica de Ziviani (2009) con los presupuestos de la psicología evolutiva y la teoría de juegos. Participaron 33 parejas (N=66), evaluadas mediante el Formulario de Autoclasificación del Modelo Circumplejo (I3). El análisis de datos empleó la descomposición de productos interconyugales (actitudes y percepciones) en matrices booleanas, permitiendo la identificación de puertas lógicas operantes en la dinámica diádica. Los resultados revelaron que el 62,59% de las interacciones se fundamentan en la concordancia, replicando la estabilidad estructural propuesta en la literatura. El análisis segmentado evidenció sintaxis distintas: el dominio de Afiliación opera bajo la lógica de la Tautología (validación mutua absoluta), mientras que el dominio de Control se rige por la Negación Disyunta (NAND) (exclusión mutua de la dominancia). Se concluye que la conyugalidad actúa como una variable latente que organiza la intersubjetividad, alternando entre identidad afectiva y complementariedad de poder para garantizar la cooperación estable.
Palabras -clave: Conyugalidad; Lógica Booleana; Modelo Circumplejo; Teoría de Juegos; Dinámica de Pareja.

Sob uma perspectiva filogenética e evolutiva, o amor não deve ser compreendido apenas como uma emoção abstrata, mas sim como uma adaptação biológica fundamental, ou, de forma mais precisa, como um complexo conjunto de adaptações e subprodutos projetados pela seleção natural para solucionar desafios críticos de sobrevivência e reprodução (Bode & Kushnick, 2021; Buss, 2019). A literatura científica contemporânea aponta que o amor romântico evoluiu na história recente da espécie humana, acoplado à emergência do vínculo de casal (*pair-bonding*), funcionando como um mecanismo psicológico essencial para a manutenção da união de longo prazo (Fletcher et al., 2015).

Em termos gerais, a pesquisa evolucionista consolidou três achados centrais que sustentam essa definição. O primeiro é a universalidade da experiência amorosa: contrapondo a ideia de que o amor seria uma construção cultural ocidental, as evidências indicam que indivíduos em praticamente todas as culturas e grupos étnicos documentados experimentam o amor romântico, sugerindo uma base biológica comum à espécie (Bode & Kushnick, 2021; Buss, 2019). O segundo achado refere-se à correlação positiva entre o amor e a fidelidade sexual; o sentimento amoroso emerge predominantemente no contexto de estratégias de acasalamento de longo prazo, atuando para suprimir mecanismos de busca por novos parceiros (Fletcher et al., 2015). O terceiro ponto, e talvez o mais estrutural, é o constructo da mútua cooperação entre os parceiros. Neste sentido, o amor é definido evolutivamente como um "dispositivo de compromisso", cuja função é assegurar que ambos os membros da díade invistam recursos e esforços na manutenção do vínculo (Fletcher et al., 2015).

De maneira mais específica, esse dispositivo de compromisso sinaliza a intenção cooperativa através de uma série de comportamentos observáveis e mensuráveis. O amor promove a exibição e

partilha de recursos relevantes para a reprodução, facilita o acesso sexual exclusivo e sinaliza a fidelidade sexual através de mecanismos de guarda de parceiro, reduzindo os riscos de traição (Bode & Kushnick, 2021; Buss, 2019). Além disso, o vínculo amoroso promove ações que, ao longo da história evolutiva, culminaram em maior sucesso reprodutivo, garantindo, sobretudo, os sinais de alto investimento biparental necessários para a sobrevivência e o desenvolvimento da prole humana, que exige cuidados prolongados (Buss, 2019; Fletcher et al., 2015).

Para além das evidências biológicas e psicológicas reunidas pelos estudos evolucionistas, a lógica da mútua colaboração entre os parceiros encontra verossimilhança matemática. Conforme argumenta Mark Colyvan, o comportamento cooperativo observado em casais monogâmicos fiéis pode ser fundamentado solidamente através da teoria dos jogos, um ramo da matemática aplicada que estuda situações estratégicas onde o resultado para um indivíduo depende das escolhas de outro (Colyvan, 2012). Sob essa ótica, um relacionamento estável, no qual ambos os indivíduos mantêm a fidelidade, é uma forma específica de cooperação social sustentada pelo interesse próprio mútuo e pela interdependência (Colyvan, 2012).

Para ilustrar essa proposição matemática aplicada ao amor, Colyvan (2012) utiliza dois modelos clássicos. O primeiro é o "jogo da caça ao veado" (*Stag Hunt*). Neste cenário, dois caçadores têm duas opções: cooperar para caçar um veado (que oferece uma recompensa alta, mas exige coordenação conjunta) ou agir individualmente para caçar lebres (que oferece uma recompensa baixa, porém segura e sem necessidade de cooperação). Se ambos escolherem o veado, o resultado é ótimo; se um escolher o veado (cooperador) e o outro a lebre (não-cooperador), o cooperador sai sem nada. Matematicamente, a cooperação mútua representa um estado Pareto ótimo (situação em que é impossível melhorar a condição de um indivíduo sem piorar a do outro) e um equilíbrio de Nash (visto que a escolha de cada jogador constitui a melhor resposta possível à estratégia do outro). Isso indica que a cooperação é a estratégia conjunta superior, embora a não cooperação (lebres) permaneça como um equilíbrio estável, todavia menos eficiente (Colyvan, 2012).

O segundo modelo é o "dilema do prisioneiro", onde dois suspeitos são interrogados separadamente e devem escolher entre confessar um crime (trair o parceiro) ou não confessar (cooperar com o parceiro). Os desfechos possíveis ilustram a tensão entre o interesse individual

imediato e o bem-estar da díade: a) se ambos cooperam entre si e não confessam (não-cooperação com a polícia, mas cooperação mútua na relação), ambos recebem penas menores; b) se ambos confessam (traem-se mutuamente), recebem penas moderadas, piores do que se tivessem silenciado; c) se um confessa e o outro não, o traidor sai livre e o cooperador recebe a pena máxima; d) a situação inversa ocorre se os papéis forem trocados. Fica evidente que o melhor desfecho agregado para os dois "jogadores" é a cooperação mútua, onde o compromisso é mantido (Colyvan, 2012).

Em síntese, a perspectiva evolucionista e a abordagem matemática convergem ao enfatizar que a estabilidade das relações amorosas se baseia fundamentalmente na cooperação mútua e no compromisso. Enquanto a pesquisa evolucionista explora esse tipo de cooperação como um conjunto de adaptações moldadas pela pressão seletiva (Bode & Kushnick, 2021; Fletcher et al., 2015), a teoria dos jogos revela que o objetivo final dessa cooperação é alcançar um arranjo mútuo que seja Pareto ótimo em termos de eficiência. Isso significa atingir um estado relacional em que não é possível melhorar a situação de um dos parceiros sem piorar a situação do outro, maximizando assim as chances de sobrevivência e sucesso reprodutivo da díade (Colyvan, 2012).

Sob uma perspectiva psicológica, a literatura especializada reconhece frequentemente que a entidade "casal" transcende a soma simples das partes, constituindo-se como um todo formado por três elementos distintos: as duas individualidades dos cônjuges e a conjugalidade propriamente dita, que é a relação estabelecida entre eles. No entanto, Ziviani (2009) aponta uma lacuna metodológica significativa nas pesquisas sobre atitudes e percepções conjugais: a escassez de estudos que considerem, de maneira explícita e simultânea, as respostas independentes de ambos os parceiros. Para superar essa limitação, o autor propõe um modelo de análise que decompõe a variabilidade desse "todo" (o casal), permitindo avaliar se a contribuição qualitativa de cada cônjuge atua de forma positiva ou negativa na construção da conjugalidade, entendida aqui como a relação dinâmica entre as individualidades.

Em termos estritamente psicométricos, a proposição de Ziviani (2009) assume que a totalidade da conjugalidade é constituída pelo conjunto dos produtos resultantes da multiplicação dos fatores intracasal (as respostas de cada um dos parceiros) em diversas dimensões do vínculo. O modelo pressupõe um ponto de referência (como a média), a partir do qual as localizações dos sujeitos são

classificadas como positivas (quando o produto é positivo) ou negativas (quando o produto é negativo). A matemática desses produtos revela que cerca de metade dos resultados tende a ser positiva, pois a multiplicação de sinais iguais (positivo com positivo ou negativo com negativo) resulta em um produto positivo, indicando concordância ou similaridade. Por outro lado, a conjugalidade é penalizada quando ocorrem produtos entre localizações divergentes (p.ex., uma posição positiva da esposa multiplicada por uma posição negativa do marido, ou vice-versa). Nesses casos de discordância, o casal situa-se na metade negativa dos resultados, evidenciando uma contribuição desfavorável à dinâmica relacional (Ziviani, 2009).

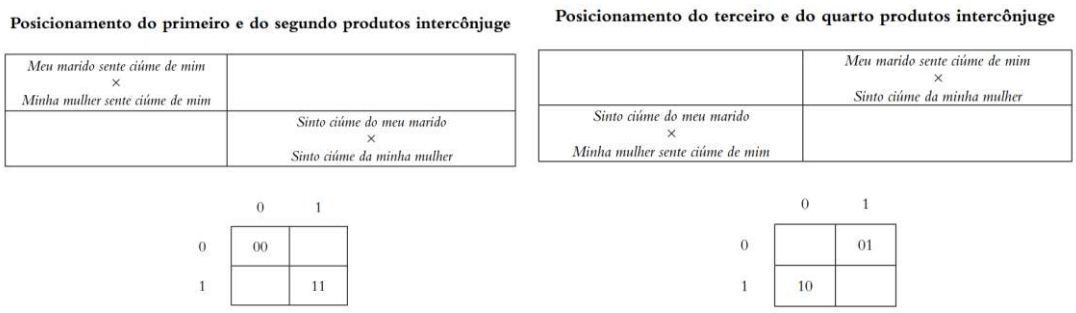
Para além da abordagem psicométrica quantitativa, Ziviani (2009) sugere que esse conjunto de produtos positivos e negativos pode ser interpretado através de uma perspectiva lógica fundamentada na filosofia de Wittgenstein. Isso implicaria, segundo o autor, a modelagem de um "espaço lógico" regido por regras de formação (sintaxe) e condições de verdade (semântica) específicas. Nesse contexto, a totalidade das combinações possíveis entre as atitudes e as percepções dos cônjuges para pares de itens complementares não é aleatória; ao contrário, os elementos desse interjogo auto-organizam-se em posições que delineiam o que o Ziviani denomina de "gramática lógica da conjugalidade".

A construção do espaço lógico da conjugalidade estrutura-se a partir da articulação dinâmica entre duas categorias de proposições assumidas pelos cônjuges: uma proposição relativa à percepção (operacionalizada como [- Eu], referindo-se ao impacto ou à impressão que o outro exerce sobre o sujeito) e uma proposição relativa à atitude (operacionalizada como [+ Eu], descrevendo a ação ou o sentimento do sujeito em direção ao outro). A determinação da extensão total desse espaço lógico obedece a um princípio de análise combinatória fundamental. Visto que o modelo considera a interação simultânea dessas duas proposições elementares e independentes, o número total de combinações possíveis é obtido elevando-se a base binária do sistema (os dois estados possíveis: positivo/negativo) ao número de variáveis envolvidas (percepção e atitude). Matematicamente, isso se traduz pela operação de $2^2 = 4$, o que resulta em quatro possibilidades lógicas distintas. Esse cálculo reflete a propriedade de que, ao cruzarmos duas dimensões proposicionais, o espaço de estados resultante expande-se para cobrir todas as permutações possíveis entre elas. Conforme detalhado por Ziviani

(2009), esse resultado abstrato é expresso topologicamente em uma matriz de duas linhas por duas colunas. Nessa estrutura, cada uma das quatro células constitui um "lugar lógico" específico, representando uma interseção única entre a percepção e a atitude que define as condições de verdade da interação conjugal para cada par de itens analisado.

No estudo original de Ziviani (2009), a topologia resultante desse espaço lógico, exemplificada através da variável "ciúme", organiza-se da seguinte maneira: 1) na célula "00" (superior esquerda), encontram-se as percepções mútuas, cruzando a percepção do marido sobre a esposa com a percepção da esposa sobre o marido; 2) na célula "11" (inferior direita), localizam-se as atitudes mútuas, cruzando o sentimento de ciúme do marido com o da esposa; 3) na célula "01" (superior direita), cruza-se a percepção do marido com a atitude da esposa; e, finalmente, 4) na célula "10" (inferior esquerda), contrasta-se a atitude do marido com a percepção da esposa (Ziviani, 2009). Essa estrutura permite mapear não apenas a intensidade dos sentimentos, mas a sintaxe lógica que rege a concordância e a discordância na díade conjugal.

Figura 1. Topologia *dos produtos intercônjuge.*



Fonte: Ziviani (2009, p. 65 – 70).

A proposição teórica de uma sintaxe relacional foi submetida ao teste empírico em um estudo conduzido por Ziviani com uma amostra de 127 casais (Ziviani, 2009). Para a coleta de dados, utilizou-se um instrumento cujas respostas individuais aos itens foram codificadas em uma escala do tipo Likert de cinco pontos, variando progressivamente de (1) "Nunca", (2) "Raramente", (3) "Às vezes", (4) "Frequentemente" até (5) "Sempre" (Ziviani, 2009). Esta codificação numérica permitiu a operacionalização matemática das percepções subjetivas e das atitudes de cada cônjuge.

O procedimento analítico iniciou-se com a definição formal do espaço lógico para cada par de itens complementares (cruzando as dimensões de percepção (o que eu acho que o outro sente) e atitude (o que eu sinto)). Uma vez estabelecida essa estrutura, Ziviani (2009) procedeu ao cálculo dos escores padronizados (*z-scores*) para as respostas de cada participante. A padronização foi fundamental para permitir a comparação entre os sujeitos e para o cálculo subsequente do "produto do casal" em cada uma das células da matriz 2 x 2. Tal como argumenta Ziviani (2009), esse produto não é uma mera soma, mas uma interação multiplicativa que revela a qualidade da interseção entre as subjetividades dos parceiros.

Os resultados estatísticos derivados desse processamento foram organizados e apresentados em uma sequência de quatro tabelas distintas (9a, 9b, 9c e 9d). Conforme a análise de Ziviani (2009), cada uma dessas tabelas refere-se a um dos produtos intercônjuge específicos. No entanto, é somente quando tomados em seu conjunto, como uma totalidade integrada, que esses produtos revelam a "sintaxe" subjacente à relação. No caso exemplificado pelo autor, essa estrutura sintática permitiu caracterizar a conjugalidade em relação à variável específica do "ciúme", demonstrando como o arranjo das respostas define a gramática emocional do casal (Ziviani, 2009).

A interpretação desses achados transcendeu a estatística descritiva, levando Ziviani (2009) a formular a hipótese de que esse grupo de quatro produtos possui propriedades isomórficas às dos "grupos de condições de verdade" descritos na lógica filosófica. Apoiando-se na obra de Wittgenstein, o autor sugere que, tal como os grupos wittgensteinianos, os agrupamentos resultantes dos produtos intercônjuge pertencem às possibilidades de verdade de um conjunto de proposições elementares. Em outras palavras, a matriz 2 x 2 não é apenas um arranjo de dados, mas um mapa das condições de verdade que regem a lógica daquela relação específica (Wittgenstein, 1921/1968; Ziviani, 2009).

A etapa final desse processamento lógico consistiu na conversão dos valores quantitativos em uma linguagem binária. Após a definição do espaço lógico através das combinações possíveis entre percepção e atitude, e o subsequente cálculo do *z-score*, cada célula da matriz assumiu um valor algébrico positivo ou negativo. Ziviani (2009) propôs que tais valores fossem reexpressos em termos booleanos: o valor "1" foi atribuído quando o produto intercônjuge resultou positivo, e o valor "0" quando o produto se mostrou negativo. Essa tradução para o código binário (0 ou 1) é o passo crucial que

permite identificar qual "porta lógica" (como Tautologia, Contradição, Conjunção, etc.) está operando na dinâmica do casal, transformando a variabilidade contínua dos sentimentos em uma estrutura lógica analisável. Essa reexpressão permitiu que Ziviani mapeasse a existência de uma sintaxe subjacente ao produto intercônjuge, conforme sintetizado no quadro a seguir:

Quadro 1. *Procedimentos metodológicos de Ziviani.*

Procedimento	Descrição
1. Definição do Espaço Lógico da Conjugalidade	Duas dimensões, "Percepção" e "Atitude", são combinadas para formar um espaço lógico representado por uma de matriz 2 (linhas) x 2 (colunas).
2. Cálculo do *z-score*	Para cada casal, o *Z escore* é calculado para as células da matriz, atribuindo valores positivos ou negativos
3. Reexpressão em Termos Booleanos	Os valores do Z escore são reexpressos em termos booleanos: 1 para valores positivos (produto intercônjuge positivo) e 0 para valores negativos (produto intercônjuge negativo).
4. Resultado da Sintaxe Subjacente	A reexpressão booleana permite identificar a sintaxe subjacente aos produtos intercônjuge.

Na amostra pesquisada por Ziviani, foram identificadas oito portas lógicas (condições de verdade). Elas se organizam em dois grupos distintos com quatro portas lógicas cada um: a) quando as respostas na célula “00” são similares ou concordantes (“ambos acima da média, com produto conjugal positivo, ou ambos abaixo da média, com produto conjugal igualmente positivo”), as portas lógicas observadas foram a “equivalência”, a “tautologia”, “¬p” e “¬q”:

Quadro 2. *Equivalência, Tautologia, ¬p, ¬q.*

p	Q	equivalência (p ↔ q)	tautologia (p v ¬p) v (q v ¬q)	(¬p)	(¬q)
0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0

Quando as respostas na célula “00” são discordantes (“esposa acima da média e marido abaixo da média, com produto conjugal negativo ou, vice-versa, esposa abaixo da média e marido acima da média, com produto conjugal também negativo”): as portas lógicas observadas foram o “ou exclusivo”, a “contradição”, “p” e “q” (Ziviani, 2009, p. 87):

Quadro 3. *Ou exclusivo, contradição, p, q*

p	Q	ou exclusivo (p ⊻ q)	contradição ((p ∧ ¬p) v (q ∧ ¬q))	p	q
0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	1

Os achados iniciais são sugestivos de que a auto-organização do espaço lógico da conjugalidade ocorre em função do valor positivo ou negativo do produto intercônjuge na célula “00”, ou seja, o espaço lógico da conjugalidade se define a partir do produto da percepção do casal para

cada item. Diante disso, afirma Ziviani: “A hipótese que se oferece mais prontamente é a de que essa variável latente seja a conjugalidade” (2009, p. 88).

Embora o estudo seminal de Ziviani (2009) tenha identificado a correlação entre os produtos conjugais positivos e negativos com a auto-organização do espaço lógico da conjugalidade (através de condições de verdade distintas), a literatura ainda carece de uma validação desses achados em novas amostras, bem como de uma investigação que discrimine como essa sintaxe opera em domínios comportamentais distintos. Tendo em vista o pioneirismo da demonstração de uma gramática lógica subjacente às percepções interpessoais, a presente pesquisa propõe-se, primariamente, a replicar a metodologia de Ziviani para confirmar a estabilidade da estrutura sintática da conjugalidade. Diferentemente de uma investigação direta sobre os índices de satisfação do casal, nosso objetivo central é refinar o modelo lógico proposto originalmente, avaliando se a "conjugalidade mínima" se organiza de maneira homogênea ou se apresenta sintaxes diferenciadas quando decomposta nos eixos fundamentais do comportamento interpessoal.

Além disso, considerando a perspectiva evolucionista de que o amor atua como uma estratégia adaptativa para resolver problemas de sobrevivência e reprodução (Bode & Kushnick, 2021; Buss, 2019), e que as relações amorosas se baseiam na cooperação mútua e no compromisso (Fletcher et al., 2015), torna-se imperativo analisar como essa lógica de cooperação se manifesta. Assumindo que os imperativos evolutivos de sobrevivência e reprodução podem ser expressos, respectivamente, em termos de Controle (domínio de recursos e competição) e Afiliação (vínculo e cuidado), serviremo-nos aqui do constructo de conjugalidade mínima. Esta será compreendida como a aptidão de cada membro da díade para percepções e atitudes intercônjuge centradas nas combinações possíveis entre afiliação e controle, buscando identificar se a sintaxe lógica da cooperação (o "nós") prevalece de forma distinta quando o casal opera no registro do afeto ou no registro do poder.

Método

Participantes

Participaram voluntariamente do estudo 149 indivíduos, recrutados por meio de amostragem por conveniência (*snowball sampling*) através de divulgação em redes sociais e meios digitais. A partir do banco de dados bruto, foi realizado um procedimento algorítmico de pareamento (detalhado na seção de Análise de Dados), resultando em uma amostra final válida de 33 casais (N = 66).

Os participantes da amostra final apresentaram uma média de idade de 34,86 anos (DP = 12,56), com idades variando entre 18 e 69 anos. Em relação à escolaridade, a maioria da amostra possui Ensino Superior Completo (59,73%), seguida por Ensino Superior Incompleto (28,19%) e Ensino Médio Completo (11,41%), caracterizando um grupo com nível educacional predominantemente elevado. A distribuição por sexo foi de 57% do sexo feminino e 43% do sexo masculino.

O protocolo da pesquisa “A fórmula do amor: operadores booleanos aplicados ao estabelecimento da sintaxe lógica subjacente à conjugalidade e suas correlações com a satisfação e o ajustamento de casais” (CAAE: 75372523.6.0000.0164) foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Catalão em 2024.

Instrumentos

Para a operacionalização das variáveis de atitude e percepção interpessoal, utilizou-se o *Formulário de Autoclassificação Circumplexo Interpessoal* (I^3) (Couto, 2016). O instrumento baseia-se no modelo circumplexo, que organiza o comportamento interpessoal em um espaço circular definido por dois eixos ortogonais: Controle (Dominância vs. Submissão) e Afiliação (Amabilidade vs. Hostilidade).

O formulário é composto por pares de itens complementares que avaliam duas dimensões da interação diádica:

1. Atitude (Eu [+]): Avalia o comportamento do próprio sujeito em relação ao cônjuge (ex.: "estou sempre tentando convencê-lo(a) do meu ponto de vista").

2. Percepção/Impacto (Outro [-]): Avalia a percepção do sujeito sobre o comportamento do cônjuge em relação a si (ex.: "fica sempre tentando convencer-me do seu ponto de vista") .

Os participantes responderam a uma escala do tipo Likert de 5 pontos, variando de 0 ("Não me descreve nada") a 4 ("Sou assim, me descreve perfeitamente"). Para a presente análise da sintaxe lógica, foram considerados os itens que compõem os octantes dos domínios de Controle (PA - Dominante e HI - Submisso) e Afiliação (LM - Amigável e DE - Hostil).

Procedimentos de Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada integralmente em ambiente virtual, utilizando a plataforma *Google Forms*. Inicialmente, os participantes foram apresentados ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), concordando voluntariamente com a participação e garantindo-se o anonimato e a confidencialidade das informações.

O protocolo de resposta seguiu uma sequência estruturada para minimizar a contaminação das respostas: primeiramente, o participante respondia aos itens referentes às suas atitudes (Versão Sujeito) e, subsequentemente, aos itens referentes à sua percepção sobre o parceiro (Versão Interagente). Foi solicitado o fornecimento do nome do cônjuge para fins exclusivos de pareamento dos dados, sendo essa informação tratada de forma sigilosa.

Procedimentos de Análise de Dados

A análise dos dados seguiu rigorosamente a metodologia de "Sintaxe Lógica" proposta por Ziviani (2009), implementada através de scripts desenvolvidos em linguagem R (RStudio, versão 4.4.1) para garantir precisão e reprodutibilidade. O procedimento analítico consistiu em cinco etapas fundamentais:

1. **Pareamento Algorítmico**: Para identificar as díades conjugais no banco de dados, utilizou-se um algoritmo de Processamento de Linguagem Natural (PLN) baseado na distância de Levenshtein. O algoritmo cruzou os campos "Nome Completo" e "Nome do Cônjuge", validando o par apenas quando houvesse correspondência recíproca (Participante A indica B, e Participante B indica A) dentro de um limiar de tolerância para variações de grafia .

2. **Padronização (z-score)**: As respostas brutas (0 - 4) de cada participante foram transformadas em escores padronizados (*z-scores*). Este procedimento centraliza as respostas na média individual e normaliza a variância, permitindo que cada resposta seja qualificada como positiva (acima da média) ou negativa (abaixo da média).

3. **Cálculo dos Produtos Intercônjuge**: Para cada par de itens complementares, foi construída uma matriz lógica 2x2 que cruza as dimensões Sujeito (Marido/Esposa) e Foco (Percepção [-Eu] / Atitude [+Eu]). Foram calculados quatro produtos matemáticos resultantes da multiplicação dos escores "z" dos cônjuges em cada célula da matriz :

- Célula 00: Percepção do Marido x Percepção da Esposa.
- Célula 11: Atitude do Marido x Atitude da Esposa.
- Célula 01: Percepção do Marido x Atitude da Esposa.
- Célula 10: Atitude do Marido x Percepção da Esposa.

4. **Transformação Booleana**: Os produtos resultantes foram convertidos em valores binários (booleanos). Atribuiu-se o valor 1 (Verdadeiro) quando o produto dos escores "z" foi positivo (indicando concordância de sinais, ++ ou --) e 0 (Falso) quando o produto foi negativo (indicando discordância de sinais, +- ou -+) .

5. **Identificação da Sintaxe Lógica**: A combinação dos quatro valores booleanos gerou uma "palavra" de 4 bits (ex.: 1001, 1111) para cada item de cada casal. Essas combinações foram mapeadas nas 16 portas lógicas possíveis (ex.: Tautologia, Contradição, Equivalência, NAND). Por fim, realizou-se a análise de frequência dessas portas tanto para a amostra geral quanto segmentada pelos domínios de Afiliação e Controle.

Cumpre salientar que a unidade de análise estatística e lógica deste estudo não se restringe ao sujeito (N = 66), mas foca na interação diádica gerada a cada par de itens respondido. O instrumento I^3, após a exclusão dos itens de validação, compõe-se de 64 itens válidos para análise. Dessa forma, para os 33 casais pareados, o universo amostral expande-se para um total teórico de 2.112 pontos de interação lógica (33 díades x 64 pares de itens). Adicionalmente, para as análises segmentadas, o universo amostral foi ajustado conforme a estrutura fatorial do instrumento I^3. Os domínios de Controle

(octantes PA e HI) e Afiliação (octantes LM e FG) são compostos, cada um, por 16 pares de itens complementares. Consequentemente, para a amostra de 33 díades, o total de interações processadas em cada um desses eixos específicos foi de n = 528 (33 casais x 16 itens).

Resultados e Discussão

A análise dos dados teve como objetivo central replicar a metodologia de Ziviani (2009) para identificar a sintaxe lógica subjacente à conjugalidade, bem como explorar como essa estrutura se comporta nos domínios específicos de Afiliação e Controle. A amostra final válida constituiu-se de 33 casais (N = 66), após o pareamento algorítmico.

A Sintaxe Geral da Conjugalidade

A primeira etapa da análise consistiu na verificação do balanço geral das interações, classificando-as em fundamentadas na concordância (produtos intercônjuge positivos) ou na discordância (produtos negativos). Os resultados indicaram que 62,59% das interações avaliadas basearam-se na concordância/similaridade, enquanto 37,41% basearam-se na discordância. Este achado replica, com notável semelhança, os resultados originais de Ziviani (2009), que identificou 64% de concordância em uma amostra de 127 casais. A consistência deste percentual sugere a existência de um parâmetro estável na dinâmica de casais. Sob a ótica da Teoria dos Jogos (Colyvan, 2012), essa predominância da concordância reflete um equilíbrio de Nash, onde a cooperação mútua (Concordância) é a estratégia dominante para a manutenção do vínculo de longo prazo, funcionando como o "dispositivo de compromisso" descrito pela psicologia evolucionista (Fletcher et al., 2015).

A Tabela 1 apresenta uma matriz estatística (2 x 2) que cruza a autoavaliação (Atitude) e a heteroavaliação (Percepção) dos parceiros. Os valores correspondem às médias dos produtos intercônjuge, calculadas pelo coeficiente de correlação de *Pearson* (medida de variância compartilhada). A análise classifica a estrutura geral da amostra como uma Tautologia (TRUE), indicando uma configuração lógica que se mantém verdadeira independentemente das variações individuais. Observou-se uma distinção relevante entre a magnitude estatística e a estrutura lógica. Em

análises psicométricas convencionais, a correlação nula (r = 0,00) entre as atitudes dos parceiros indicaria uma ausência de relação linear. Contudo, na lógica booleana aplicada, o sistema binário distingue apenas entre valores positivos (1) e negativos (0). Como o valor zero não é negativo, ele não configura discordância. Assim, mesmo sem variação linear conjunta significativa dos comportamentos, não há oposição entre eles.

Tabela 1. *Correlações 'r' de Pearson (produtos médios intercônjuge) para a amostra geral.*

	Parceiro 2: Percepção (-Eu)	Parceiro 2: Atitude (+Eu)
Parceiro 1: Percepção (-Eu)	0,12	0,13
Parceiro 1: Atitude (+Eu)	0,21	0,00

As correlações mais altas da matriz (r = 0,21; r = 0,13) ocorrem entre a Atitude de um parceiro e a Percepção do outro. Esse dado sugere que, nesta amostra, a acurácia empática (i.e., a percepção correta do comportamento do outro) prevalece sobre a semelhança comportamental. Sob a perspectiva evolucionista, esse achado sugere que a capacidade de identificar corretamente sinais de fidelidade e investimento pode ser funcionalmente mais importante para a manutenção do vínculo do que a repetição de comportamentos do parceiro. No sistema construído pelos casais da amostra pesquisada, as percepções corroboram as atitudes e, mesmo onde a associação estatística é fraca, não ocorre negação mútua. Tais resultados corroboram a hipótese de que a funcionalidade conjugal se apoia na coerência da estrutura lógica, o que evita contradições sistêmicas e favorece a cooperação estável descrita pela Teoria dos Jogos.

A Tabela 2 apresenta o balanço geral da sintaxe lógica identificada na amostra total do estudo (2.122 interações intercônjuge). Os dados revelam uma predominância significativa de interações fundamentadas na concordância/similaridade (portas lógicas onde o produto intercônjuge é positivo), representando 62,59% do total (n = 1.328). Em contrapartida, as interações fundamentadas na discordância/dissimilaridade (portas lógicas onde o produto é negativo) correspondem a 37,41% (n = 794). Este padrão indica que, na maioria das interações analisadas, os cônjuges tendem a operar sob

uma lógica de alinhamento (concordância), validando a hipótese de que a conjugalidade se estrutura preferencialmente sobre a cooperação e a confirmação mútua de percepções e atitudes.

Tabela 2. *Balanço Geral da Sintaxe Lógica: Concordância vs. Discordância.*

Categoria da Sintaxe	Frequência (n)	Percentual (%)
Concordância/Similaridade (Portas: Tautologia, Equivalência, não-p, não-q)	1.328	62,59
Discordância/Dissimilaridade (Portas: Contradição, Ou Exclusivo, p, q)	794	37,41
Total	**2.122**	**100**

Como pode ser visto na Tabela 3, a porta lógica mais frequente, por sua vez, foi a Tautologia (34,90%). Na lógica proposicional, uma tautologia é uma fórmula que é sempre verdadeira, independentemente da interpretação de seus componentes. No contexto da sintaxe conjugal proposta por Ziviani (2009), isso indica uma configuração onde os produtos intercônjuge tendem a ser positivos em todas as combinações da matriz (percepções e atitudes congruentes). Do ponto de vista psicológico, isso sugere que a "verdade" do casal é auto-confirmada: a atitude de um valida a percepção do outro e vice-versa, criando um sistema de reforço mútuo.

Na Tabela 3 é possível ver o detalhamento da distribuição de frequências de todas as portas lógicas (condições de verdade) identificadas na amostra geral, permitindo uma análise mais granular da sintaxe.

Tabela 3. *Frequência e Percentual Detalhado das Portas Lógicas na Amostra Geral.*

Porta Lógica	Frequência (n)	Percentual (%)
Tautologia (TRUE)	737	34,90
Negação de q (NÃO q)	268	12,69
Contradição (FALSE)	232	10,98
Proposição q	208	9,85
Negação de p (NÃO p)	187	8,85
Proposição p	184	8,71
Ou Exclusivo (XOR)	163	7,72
Equivalência (XNOR)	126	5,97
Outros (NOR, NAND etc)	17	1,33
Total	**2.122**	**100**

Análise por Domínios: Controle & Afiliação

Um avanço deste estudo em relação ao original foi a segmentação da análise pelos eixos do modelo circumplexo. A Tabela 4 mostra que a Sintaxe Lógica Geral do Domínio Controle é a Negação Disjunta (NAND).

Tabela 4. *Correlações 'r' de Pearson (produtos médios intercônjuge) para o Domínio Controle.*

	Parceiro 2: Percepção (-Eu)	Parceiro 2: Atitude (+Eu)
Parceiro 1: Percepção (-Eu)	0,12	0,04
Parceiro 1: Atitude (+Eu)	0,17	- 0,03

A análise das correlações de *Pearson* para o domínio do Controle revelou um padrão de interação distinto daquele observado na amostra geral, caracterizado fundamentalmente pela complementaridade funcional. As correlações cruzadas entre percepções e atitudes mantiveram-se positivas (r = 0,17; r = 0,04). Estes valores sugerem que a estabilidade da dinâmica de poder na relação depende, primariamente, da capacidade de um cônjuge identificar corretamente os movimentos de liderança ou deferência do outro. A correlação positiva entre as percepções de ambos (r = 0,12) reforça a existência de um consenso mínimo sobre como o poder está distribuído na relação. O dado determinante, contudo, reside na Célula “11”, que cruza as Atitudes de ambos os parceiros (Eu exerço controle x Você exerce controle). Neste ponto, a correlação foi negativa (r = -0,03). Embora a magnitude estatística seja irrelevante em termos de força de associação linear, o sinal negativo é qualitativamente decisivo para a definição da sintaxe lógica. Ele indica que a variação conjunta das atitudes de controle não ocorre na mesma direção; pelo contrário, há uma tendência de que a afirmação de controle por um cônjuge não seja acompanhada pela afirmação simultânea do outro. Este coeficiente negativo fundamenta a emergência da porta lógica Negação Disjunta (NAND). No domínio do Controle, a funcionalidade do sistema exige que a simultaneidade das atitudes de comando seja negada ou inibida. O resultado sugere que a cooperação no eixo do poder não se estabelece pela identidade de comportamentos, mas pela alternância ou diferenciação de papéis, prevenindo o conflito direto que a correlação positiva forte (ambos dominantes) ou a correlação negativa forte poderiam engendrar.

A Tabela 5 apresenta a análise da Sintaxe Lógica segmentada pelos domínios de Afiliação e Controle. Os resultados revelam uma distinção fundamental na dinâmica desses dois eixos.

Tabela 5. *Correlações 'r' de Pearson (produtos médios intercônjuge) para o Domínio Controle.*

	Parceiro 2: Percepção (-Eu)	Parceiro 2: Atitude (+Eu)
Parceiro 1: Percepção (-Eu)	0,12	0,04
Parceiro 1: Atitude (+Eu)	0,17	- 0,03

No domínio da Afiliação, por sua vez, a análise identificou a Tautologia (TRUE) como a Sintaxe Agregada, indicando que, em média, as interações afetivas são validadas positivamente em todas as instâncias de percepção e atitude. Sendo a Tautologia uma fórmula lógica invariavelmente verdadeira, sua predominância (também observada na frequência individual (43,18%)) evidencia uma importante coesão no sistema afetivo dos casais. Em termos de dinâmica relacional, isso sugere que a afirmação simultânea de carinho e amabilidade por ambos os cônjuges é plenamente legitimada pelo sistema lógico da díade do casal: para funcionar neste eixo, a relação exige a confirmação recíproca e a identidade de sentimentos. Essa estrutura de inclusão mútua, essencial para a manutenção do vínculo, é corroborada pela análise detalhada da matriz de correlações (Tabela 6), na qual todos os coeficientes observados, tanto nas interações cruzadas (r = 0,28 e r = 0,21) quanto na célula "Atitude x Atitude" (r = 0,06), mantiveram-se positivos.

Tabela 6. *Correlações 'r' de Pearson (produtos médios intercônjuge) para o Domínio Afiliação.*

	Parceiro 2: Percepção (-Eu)	Parceiro 2: Atitude (+Eu)
Parceiro 1: Percepção (-Eu)	0,14	0,28
Parceiro 1: Atitude (+Eu)	0,21	0,06

A natureza positiva de todas as combinações sustenta matematicamente a sintaxe da Tautologia. Neste contexto de análise, isso pode ser sugestivo de que a variação conjunta das atitudes de afiliação opera sob a lógica da identidade e da afirmação mútua.

A Tabela 7 demonstra que a sintaxe lógica não é homogênea, mas varia conforme a natureza da interação (afetiva ou de poder).

Tabela 7. *Comparação da Sintaxe Lógica por Domínio.*

Indicador	Afiliação	Controle
Concordância/Similaridade	67,23% (n = 355)	61,36% (n = 324)
Discordância/Dissimilaridade	32,77% (n = 173)	38,64% (n = 204)
Sintaxe Agregada (Porta Lógica)	Tautologia (TRUE)	Negação Disjunta (NAND)

Nota: Dados segmentados pelos itens dos octantes de Afiliação (LM, FG) e Controle (PA, HI)

No domínio da Afiliação, observou-se a maior taxa de concordância do estudo (67,23%), consolidando uma sintaxe de Tautologia. Esse resultado oferece suporte empírico à tese evolucionista de Bode e Kushnick (2021) de que o amor humano evoluiu ao cooptar os antigos mecanismos de vínculo mãe-bebê, o que exige um alinhamento quase simbiótico para garantir o investimento parental e a sobrevivência da prole. Em essência, a lógica do afeto revela-se como a lógica da afirmação mútua.

Por outro lado, o domínio do Controle apresentou uma dinâmica distinta, regida pela Negação Disjunta (NAND). O operador lógico NAND (Não-E) funciona sob uma regra específica: ele retorna "Falso" apenas quando ambas as proposições são verdadeiras. Traduzindo para a vida conjugal, isso significa que, se ambos os cônjuges tentam afirmar domínio simultaneamente (uma "conjunção verdadeira"), o sistema entra em conflito e falha. Para que a relação funcione neste eixo, a sintaxe lógica exige que a afirmação de poder de um não colida com a do outro. O NAND é, portanto, a porta lógica da complementaridade: ela permite todas as combinações de comportamento, exceto o conflito direto de duas lideranças simultâneas.

Esses dados apoiam a hipótese de que a conjugalidade opera como uma estrutura lógica auto-organizável. A prevalência geral da Tautologia (34,9%) sugere que casais tendem a construir uma realidade compartilhada onde as discrepâncias são minimizadas em favor de uma "verdade" comum.

Essa estrutura funciona como o "dispositivo de compromisso" descrito pela psicologia evolucionista, reduzindo a incerteza e facilitando a cooperação. A descoberta da porta NAND como regente do domínio do Controle é particularmente interessante: diferente da Afiliação, que busca a identidade (A = B), o Controle busca a compatibilidade funcional. A lógica NAND previne o impasse competitivo (o clássico "Dilema do Prisioneiro" onde ambos competem e perdem), favorecendo arranjos onde a liderança e a deferência se alternam ou se complementam. Vale notar ainda que a "Contradição" (FALSE) surgiu em 10,98% das interações, marcando os momentos de "erro lógico" no sistema, janelas de conflito onde a percepção de um cônjuge nega sistematicamente a atitude do outro.

Em síntese, a "Fórmula do Amor" não é uma equação estática, mas um sistema dinâmico de portas lógicas, onde o amor (Afiliação) exige Tautologia para a confirmação do vínculo e o Controle exige NAND para a negociação do espaço. A saúde conjugal parece residir na capacidade do casal de alternar fluentemente entre essas sintaxes, mantendo o estado Pareto ótimo de cooperação mútua.

Conclusão

O presente estudo atingiu seu objetivo primário de replicar a metodologia da sintaxe lógica proposta por Ziviani (2009), testando a hipótese de que a conjugalidade não opera de forma aleatória, mas se auto-organiza em estruturas lógicas estáveis. A notável convergência entre os resultados atuais (62,59% de concordância) e os dados originais (64%) sugere que a predominância de portas lógicas de concordância constitui um parâmetro robusto da funcionalidade diádica.

A interpretação desses dados à luz da psicologia evolucionista e da teoria dos jogos permitiu avançar na compreensão da "Fórmula do Amor" não como uma equação estática, mas como um sistema dinâmico de gerenciamento de cooperação. A predominância da Tautologia na amostra geral e, especificamente, no domínio da Afiliação, confirma que o vínculo amoroso exige a construção de uma "verdade compartilhada". Esse alinhamento de percepções e atitudes atua como o dispositivo de compromisso evolutivo, reduzindo a incerteza sobre o parceiro e maximizando o investimento mútuo.

Adicionalmente, o presente estudo identificou a porta lógica NAND (Negação Disjunta) como a sintaxe regente do domínio do Controle. Este achado demonstra matematicamente que a cooperação

no eixo do poder não se dá pela identidade (A = B), mas pela complementaridade funcional. Ao inibir a afirmação simultânea de dominância, o sistema conjugal previne o impasse competitivo descrito no Dilema do Prisioneiro, favorecendo a alternância de liderança como estratégia de estabilidade.

Conclui-se, portanto, que a saúde da relação depende da flexibilidade sintática do casal: a capacidade de operar em Tautologia para nutrir o afeto e em NAND para negociar o poder. A análise revelou ainda que a acurácia empática (a correlação entre a atitude de um e a percepção do outro) é um vetor de conexão mais determinante do que a mera semelhança comportamental, destacando a importância da leitura correta dos sinais do parceiro para a manutenção do equilíbrio de Nash na relação.

Apesar da consistência dos resultados, este estudo apresenta limitações que devem ser consideradas na generalização de seus achados. Primeiramente, a amostra, embora pareada com rigor, é relativamente pequena (N=33 casais) e foi selecionada por conveniência. O perfil sociodemográfico revelou um nível educacional elevado (quase 60% com ensino superior completo), o que pode refletir um viés não necessariamente representativo da população geral brasileira. Além disso, o escopo da presente análise restringiu-se à estrutura lógica interna (sintaxe), sem testar diretamente a associação entre tipos específicos de portas lógicas (ex: Tautologia vs. Contradição) e os escores brutos de ajustamento diádico.

Referências

Bode, A., & Kushnick, G. (2021). Proximate and ultimate perspectives on romantic love. *Frontiers in Psychology*, 12.

Buss, D. M. (2019). The evolution of love in humans. *In:* R. J. Sternberg, & K. Sternberg (Eds.), *The new psychology of love* (2a. ed., pp. 42-63). Cambridge University Press.

Colyvan, M. (2012). *An introduction to the philosophy of mathematics*. Cambridge University Press.

Couto, G. (2016). *Formulário de Autoclassificação Circumplexo Interpessoal (I^3)*. [Instrumento não publicado]. Universidade Federal de Catalão.

Ferrão, L. F., Andrade, A. L. de, & Silva, F. C. da. (2019). Escala ENRICH de satisfação conjugal: Adaptação e evidências psicométricas iniciais no Brasil. *Revista Psicologia em Pesquisa*, *13*(2), 128-146.

Fletcher, G. J. O., Simpson, J. A., Campbell, L., & Overall, N. C. (2015). Pair-bonding, romantic love, and evolution: The curious case of Homo sapiens. *Perspectives on Psychological Science*, *10*(1), 20-36.

Fowers, B. J., & Olson, D. H. (1993). ENRICH Marital Satisfaction Scale: A brief research and clinical tool. *Journal of Family Psychology*, *7*(2), 176-185.

Wittgenstein, L. (1968). *Tractatus logico-philosophicus*. Companhia Editora Nacional. (Obra original publicada em 1921).

Ziviani, C. (2009). Sintaxe subjacente a atitudes e percepções entre cônjuges. *In*: T. Féres-Carneiro (Org.), *Família e casal: Efeitos da contemporaneidade* (pp. 58-92). Editora PUC-Rio.