

08 a 11 de Outubro de 2018  
Instituto Federal Fluminense  
Búzios - RJ

## UMA APLICAÇÃO DO MÉTODO *ANALYTIC HIERARCHY PROCESS* EM JOGOS DE *POKER*

**João Paulo Seixas Alves e Silva**<sup>1</sup> – jpseixasesilva@hotmail.com

<sup>1</sup>Instituto Federal Fluminense Campus Campos Centro – Campos dos Goytacazes, RJ, Brazil

**Cristine Nunes Ferreira**<sup>2</sup> – crsnfer@msn.com

<sup>2</sup>Instituto Federal Fluminense Campus Campos Centro – Campos dos Goytacazes, RJ, Brazil

**Henrique Rego Monteiro da Hora**<sup>3</sup> – dahora@gmail.com

<sup>3</sup>Instituto Federal Fluminense Campus Campos Centro – Campos dos Goytacazes, RJ, Brazil

**Resumo.** *Este trabalho objetiva a descrição da hierarquia de critérios usados para a tomada de decisão em jogos de pôquer. Para tal, o método Analytic Hierarchy Process (AHP) foi escolhido. A modelagem em questão será feita junto a um jogador profissional de pôquer brasileiros de vasta notoriedade. Os resultados obtidos atenderam a expectativa e a hipótese lançada, demonstrando que a posição é fator preponderante, e que a sobrevivência na competição não é tão relevante para tomada de decisão. Portanto, o pôquer profissional é um esporte que vai além das probabilidades matemáticas, demonstrando que estratégia e fatores psicológicos influenciam fortemente a decisão.*

**Keywords:** *Esportes da Mente, Pôquer AHP, Método de Hierarquia para pôquer*

### 1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos o pôquer foi classificado como jogo de azar, porém, com sua popularização seus praticantes começaram a questionar se o jogo é de fato regido pela aleatoriedade ou se existe um fator que vai além. A *International Mind Sports Association* (IMSA) reconheceu o pôquer como esporte da mente em 2010, assim como gamão, xadrez e bridge (IMSA, 2016). Desde então, a regulamentação do pôquer como atividade legal e esportiva vem ganhando espaço em diversos países. No Brasil a instituição responsável por promover o pôquer é a Confederação Brasileira de *Texas Hold'em* (CBTH) que trabalha junto aos clubes de pôquer e o governo para alcançar seus objetivos.

Acerca dos jogos de pôquer e suas diversas modalidades, existem fatores que influenciam de forma direta ou indireta a tomada de decisão afim de derrotar o adversário. A matemática e o controle emocional se destacam dentre eles.(DEDONNO; DETTERMAN, 2008)

Algumas modelagens relacionadas aos jogos de pôquer foram feitas a partir de métodos diversos, desde redes neurais artificiais à lógica *fuzzy*. Destaca-se o trabalho desenvolvido por Nicolai e Hilderman (2009) que propôs o desenvolvimento de um agente de pôquer através de redes neurais com métodos de aprimoramento *Evolutionary Algorithm* (EA). As características utilizadas para alimentar a rede neural foram: *Pot*, *Call*, *Opponents*, *Win Percent*, *Chips*, *Total* e *Current*. Tal agente foi posto em prática em vários cenários, logrando sucesso e correspondendo com as estimativas. (NICOLAI; HILDERMAN, 2009)

A modelagem por sistemas *fuzzy* é recorrente, como pode ser visto em Filho et al (2017). O autor propõe uma modelagem de dois sistemas: o primeiro utilizando uma vertente da lógica *fuzzy*, com o nome de *Neurofuzzy*, e o segundo através de redes neurais. O objetivo é obter um sistema computacional *offline* que auxilia a tomada de decisão de jogadas mais lucrativas. O sistema *fuzzy* obtêm uma ligeira vantagem nos resultados em comparação com as redes neurais, os modelos atingiram, respectivamente, 272,5% e 244,5% de lucro. (FILHO et al., 2017)

A complexidade do pôquer são evidentes aos praticantes mas não tão óbvio aos mais leigos. Os jogos de pôquer são fáceis de aprender mas difíceis de dominar. O domínio do jogo pode estar mais perto de ser encontrado quando procura-se entender os verdadeiros ou ideais critérios que regem as tomadas de decisões (BILLINGS et al., 1998). Para isso uma abordagem multicritério com metodologias eficientes devem trazer a solução para esta complexa gama de fatores a partir de um modelo plausível e mensurável.

Este trabalho objetiva a construção de um modelo hierárquico que consiga descrever de forma clara os critérios que se sobrepõem a outros e como as alternativas são influenciadas pelos mesmos. O modelo se concentrará em jogos de pôquer da modalidade *No Limit Texas Hold'em* analisando somente tomadas de decisão *preflop* descartando a ação de *call* posição de *Big Blind*.

Existe uma defasagem em modelagens de jogos de pôquer pelo método AHP, a maior parte dos estudos se concentra em redes neurais e lógica *fuzzy* conforme exemplificado acima. Diante disso, a modelagem do problema proposto, será desenvolvida pelo método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) de Saaty (1985) como uma forma de adicionar a literatura algo novo e ao mesmo tempo utilizar um método amplamente reconhecido. O método AHP foi inspirado em matemática e a psicologia Saaty (1990), o que colabora com os preceitos críticos do pôquer. A pesquisa se concentra em consultar jogadores profissionais e utilizar a sua experiência e conhecimento para a modelagem da arquitetura e o julgamento dos critérios.

A hipótese levantada neste artigo é de que posição na mesa de pôquer é fator determinante assim como a ações de agressividade, caracterizada como aumento ou rebaixamento (*raise* ou *reraise*) das apostas, elucidando assim o senso comum de diversos jogadores e que na maior parte do tempo não se participa do jogo ativamente.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

A tomada de decisão em mesas de pôquer sofrem influência de inúmeros critérios ou fatores. Afim de trabalhar os critérios de forma lógica e objetiva métodos de multicritérios foram desenvolvidos. O mais comum dentre eles e que possui maior uso até o momento é o método AHP (MOTTA; PAMPLONA, 1988). O método AHP basicamente produz um conjunto de pesos para ponderar as alternativas a serem decididas. Os pesos simbolizam o tamanho das prioridades do critério diante da decisão a ser tomada. Ocorre que as alternativas também são julgadas de forma hierárquica com foco em cada critério gerando assim mais um hierarquia. O julgamento é feito através de uma matriz de comparação paritária dos critérios,

e estabelecido julgamentos a partir da Escala Fundamental, proposta pelo modelo AHP, conforme pode ser vista na Tabela 1. (SAATY, 1990)

Tabela1: Escala Fundamental AHP

Escala Numérica	Escala Verbal
1	Igual importância
3	Importância moderada
6	Importância forte ou essencial
7	Importância muito forte
9	Importância extrema
2,4,6,8	Valores intermediários

A complexidade envolvida no pôquer estimula a abordagem do problema por diversos métodos. No trabalho desenvolvido por Júnior (2016), o autor propõe um sistema baseado em lógica *fuzzy* para tomar decisões de forma autônoma com base nos critérios: posição do jogador, quantidade de fichas restantes, quantidades de fichas já apostadas, ação do oponente, força da mão e estágio do jogo. O sistema simula de forma autônoma e inteligente a tomada de decisão de um jogador em uma plataforma de jogo escolhida, o *PokerTH*. A ideia de se utilizar o método *fuzzy* é para tratar o problema através de uma variável linguística, que ao invés de assumir um caráter numérico, este assume valores dentro de um conjunto de termos. É por meio deste conjunto de termos que o autor propõe 23 regras de inferência que são utilizadas no estágio do jogo descrito como *flop*. O sistema calcula através de defuzzificação o tipo da ação do adversário, interpretando assim o tipo de jogador enfrentado. Desta forma que o algoritmo decide pelas alternativas *fold*, *raise*, *re-raise* ou *all-in*. Afim de comparar o método desenvolvido com uma abordagem mais real, foi utilizado os 3 tipos de jogadores (*Random*, *Check/Call* e *Raise*) disponíveis na plataforma *PokerTH* e analisado seu desempenho contra um mesmo adversário. Foram jogadas 50 partidas contra o mesmo adversário, o *software* desenvolvido pelo autor ganhou 56%, o jogador *Raise* ganhou 32%, apenas 20% o jogador *Check/Call* e 10% o *Random*. Tal resultado demonstrou que o sistema é útil e confiável portanto o método *fuzzy* consegue ser tão bom quanto ou melhor que os jogadores virtuais do *software PokerTH* (JUNIOR, 2016).

O modelo AHP demonstra a capacidade de resolver problemas com variáveis quantitativas e qualitativas como reforça o estudo desenvolvido por Abreu et al (2000). Tal trabalho foi feito para escolher um programa que desenvolvesse um controle sobre a qualidade da água para consumo humano. Como critérios foram identificados o Custo Global da Operação, Recursos Disponíveis, Confiabilidade do Controle, Risco Sanitário e Repercussões Políticas. E as alternativas foram o controle pelo Ministério da Saúde, controle Misto ou controle pela Companhia de Água. Foi concluído que o método conseguiu uma valorização e diferenciação tanto global quanto individual garantindo assim uma distinção sensível dentre as alternativas resultando em 61% para a Companhia de Águas, 30% ao Controle Misto e apenas 9% ao Ministério da Saúde. Em relação aos critérios o método apontou a seguinte hierarquia: 1) Custo Global da Operação, 49,8%; 2) Recursos Disponíveis, 28,8%; 3) Confiabilidade do Controle, 12,6%; 4) Risco Sanitário, 5,6%; 5) Repercussões Políticas, 3,1% (ABREU et al., 2000).

Em um trabalho mais complexo feito por Briozo e Musetti em 2013, o método AHP foi explorado na condição de hierarquizar não somente critérios e alternativas mas também subcritérios. Uma característica que reforça o bom desempenho do método foi a utilização de mais de 1 avaliador, neste caso, 5. O estudo procurou aplicar o método em um caso de

localização espacial de Unidade de Pronto Atendimento (UPA) 24h. Na Figura 1 encontra-se a representação do modelo.

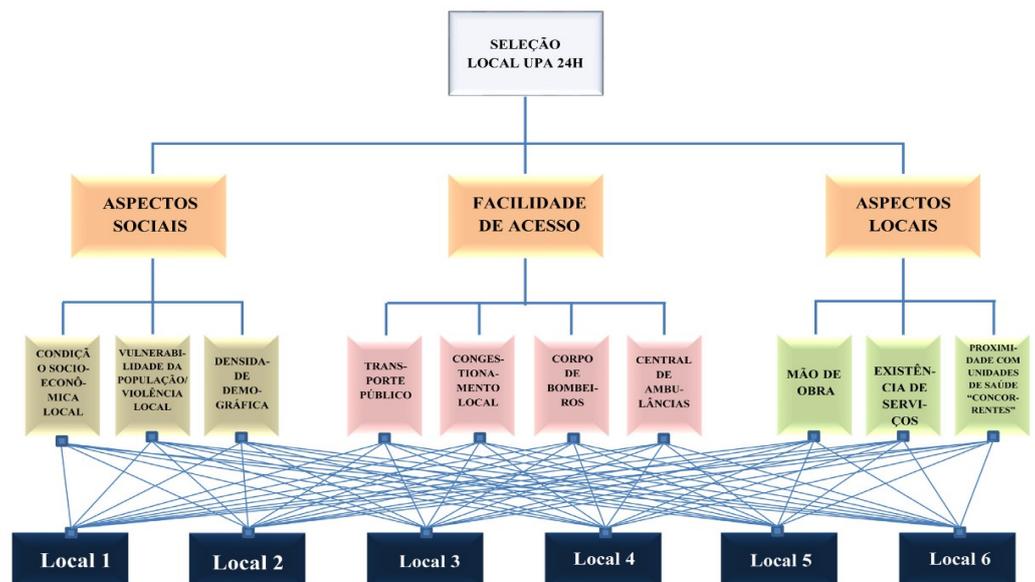


Figura 1: Modelo UPA 24h (BRIOZO; MUSETTI, 2015)

Uma forma que os autores utilizaram para agilizar o processo de avaliação e composição das matrizes foram, respectivamente, preenchimento de questionário e uso do *software Expert Choice 11*. Um resultado importante destacado na pesquisa foi de que o método conseguiu ranquear e classificar como importante aquele mesmo local que teve maior intensidade das análises feitas pelos candidatos. Além disso, é necessário ressaltar que o método AHP pode ser uma excelente ferramenta para os gestores públicos que buscam isonomia nas suas decisões, distanciando assim de interesses particulares e tendências arriscadas, destaca o autor (BRIOZO; MUSETTI, 2015).

### 3. METODOLOGIA

Esta metodologia é de natureza exploratória buscando fontes primárias para coleta de dados e quantitativa na sua forma de análise. (ESTERA MUSZKAT MENEZES, 2005)

A abordagem do problema inicia-se com consulta a um jogador profissional de pôquer afim de estabelecer o modelo a ser trabalhado, ou seja, a modalidade de pôquer, o estágio do jogo, os critérios e as alternativas. Foi estabelecido através de entrevista que a modalidade será o *No Limit Texas Hold'em*, por ser a mais praticada em todo o mundo (BOWLING et al., 2017). Serão analisado somente o estágio de *preflop*, quando as cartas comunitárias não são expostas na mesa, e será desconsiderado a ação de *Check* que poderia ser feita pela posição *Big Blind*. Tal posição incluiriam mais uma alternativa, o *Check*, usada somente por esta posição no estágio de *preflop*, sendo assim, desconsiderada. Analisar em conjunto outros estágios não seria viável dentro de apenas um artigo científico, tendo em vista que o pôquer é um jogo de informações incompletas, dinâmico e complexo que atravessa um conjunto grande de eventos.

O trabalho de modelagem buscou jogadores profissionais reconhecidos no cenário do pôquer brasileiro. O desenvolvimento do modelo foi feito junto a um jogador profissional e a julgamento feito por este. O jogador escolhido foi o campeão mundial de pôquer online

Francisco “chiconogue” Nogueira, título conquistado em 2014 (WCOOP 2014) e com mais de \$730.000 de lucros em sua carreira. É jogador profissional de pôquer há 6 anos disputando torneios online e ao vivo desde então. Vale ressaltar que características e estratégias utilizadas por este jogador incluem desde uma agressividade nas apostas até adaptabilidade contra o adversário.

Após análise do problema, a modelagem dos critérios e alternativas ficaram dispostos conforme Figura 2.

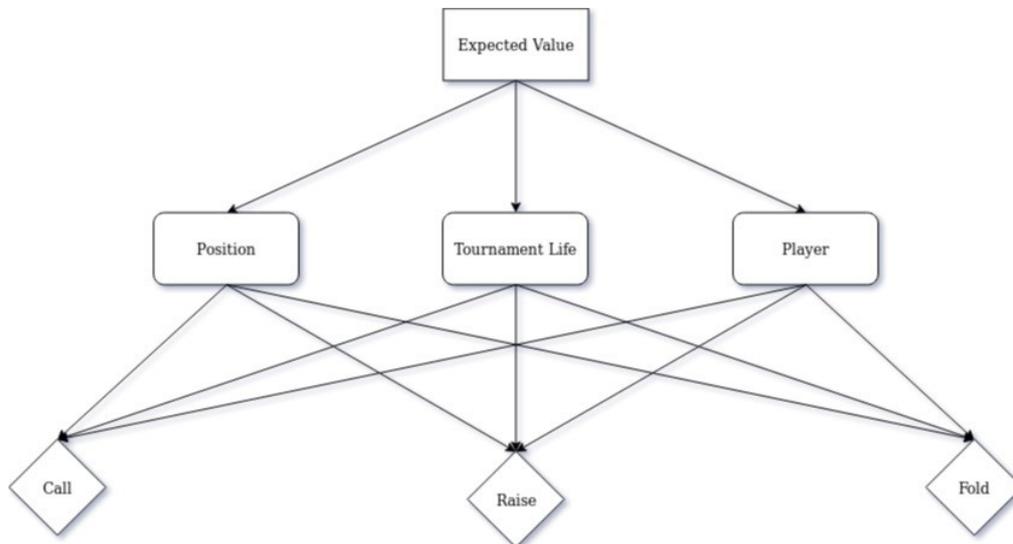


Figura 2: Modelo Proposto (Autor, 2018)

O modelo proposto tem como objetivo principal o *Expected Value* (EV), em português valor esperado. O EV é valor que pode ser calculado matematicamente a partir de confrontamentos de ranges de mãos. Range de mãos são aquelas possíveis cartas que o adversário pode ter, e assim, calcula-se probabilisticamente a vantagem matemática de um range sobre outro. Esta vantagem pode ser medida em fichas, com unidade de número de *big blinds*, ou valor monetário, dinheiro em si. A unidade *big blind* (bb) é medida dividindo-se a quantidade de fichas pelo valor da aposta mínima necessária para participar de uma mão. É através do cálculo de EV que se mensura se uma decisão foi feita de forma lucrativa ou não.

A partir deste ponto são observados 3 critérios: *Position*, *Tournament Life* (TL) e *Player*. *Position* é, em português posição, o local, que o jogador deve ocupar na mesa. TL é a sobrevida do jogador no torneio, do quanto ele pode ser eliminado em determinada mão, ou melhor, o risco que o jogador tem de deixar a competição. *Player* (jogadores), é o critério referente ao tipo de jogador enfrentado que pode ser um jogador recreativo, que usa o pôquer para entretenimento; o jogador amador que busca um certo domínio sobre o jogo mas ainda não é alguém especialista no assunto; e por fim o jogador profissional que utiliza o esporte como trabalho e melhora suas habilidades através de estudo e práticas cotidianas.

Uma mesa de pôquer é composta por 9 lugares em sua maioria, porém existem várias configurações, com 6, chamado *6-max*, ou somente 2 lugares, *head's up*. Para nosso modelo escolhemos o formato de 9 lugares, conhecido como *Full Ring*, porém excluimos a ação de *call* da posição *Big Blind* para fins de praticidade. As divisões destes lugares são dispostos conforme Figura 3.



Figura 3: Posições (Pokerstars School, 2018)

As alternativas são tipos de ações que podem ser feitas pelos jogadores. *Call* é a ação de pagar o mínimo necessário ou pagar um aumento para participar de uma mão. *Raise* é a ação de aumentar o valor da aposta mínima, o *big blind*, ou reaumentar (*reraise*) um aumento já feito por um jogador antes. E a alternativa *Fold* é a ação de desistir de participar da mão não causando perdas de fichas.

Assim estabelecido o modelo, o próximo passo foi desenvolver as matrizes de comparação paritária de onde sairão todos os dados para análise dos resultados. As matrizes de comparação paritárias são desenvolvidas a partir da comparação dos seus critérios à luz do foco. A comparação se dá através da preferência de um critério sobre outro e julgados a partir das medidas da Escala Fundamental (SAATY, 1990).

O método AHP estabelece que a análise paritária seja feita no sentido do objetivo principal até as alternativas. Sendo assim, foram compostas 5 matrizes, à saber:

- Matriz 1: Comparativo paritário de cada critério à luz do objetivo principal (1).
- Matriz 2: Comparativo paritário de cada alternativa à luz de cada critério (3).
- Matriz 3: Matriz de decisão que condensa todas outras matrizes (1).

As matrizes de comparação paritária são compostas a partir do cálculo do autovetor, autovetor normalizado, autovalor máximo, índice de consistência e razão de consistência. A Matriz de Decisão consiste em selecionar a melhor alternativa pela determinação da maior média ponderada das notas (SAATY, 1990). A seguir, detalhes de cada um.

O autovetor se calcula através da média geométrica dos pesos de cada linha, conforme Equação 1.

$$W(M) = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} \quad (1)$$

O autovetor normalizado é calculado através da divisão de cada autovetor pela soma de todos autovetores como pode ser visto pela Equação 2.

$$W_i(M_j) = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}} \quad (2)$$

O autovalor máximo é a multiplicação da matriz original pelo autovetor normalizado, conforme Equação 3.

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{[AW]_i}{w_i} \quad (3)$$

O índice de consistência é calculado através da divisão entre o autovalor máximo menos a quantidade de critérios por a quantidade de critérios menos um, visualizado na Equação 4.

$$IC = \frac{(\lambda_{max} - n)}{n - 1} \quad (4)$$

Por fim é calculado o razão de consistência, Equação 5, que é resultado da divisão do índice de consistência sobre o índice randômico (Tabela 2) não podendo admitir valor acima de 20% pois é considerado uma inconsistência alta e o julgamento deve ser revisto. (BRIOZO; MUSETTI, 2015)

$$RC = \frac{IC}{IR} \quad (5)$$

Tabela 2: Índice Randômico

<i>n</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor	0	0	0,58	0,89	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

#### 4. RESULTADOS

Após a construção das matrizes de comparação paritária dos critérios e alternativas, estas serão expostas na tabela junto com os dados de autovalor, índice de consistência e a razão de consistência. A Tabela 3, dos critérios, está nesta sessão e as demais no Apêndice A para fins de praticidade.

A hierarquia dos critérios é dada por: 73,06% *Position*, 18,84% *Player* e 8,10% *Tournament Life*. Desta forma, a razão de consistência (RC) foi de 5,59%.

Tabela 3: Expected Value

Expected Value	Position	T Life	Player	AV	AVN
<b>Position</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	3,271	73,06%
<b>Tournament Life</b>	<b>1/7</b>	<b>1</b>	<b>1/3</b>	0,362	8,10%
<b>Player</b>	<b>1/5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	0,843	18,84%
<b>SOMA</b>	1,34	11,00	6,33	4,48	100,00%
$\lambda_{max}$	3,065	IC	0,032	RC	5,59%

O resultado da matriz não demonstrou grandes diferenças do senso comum da maioria dos jogadores, senso este que tem por prioridade as posições da mesa. Uma observação deve ser feita em relação ao *Tournament Life*, pois foi uma prioridade muito abaixo do imaginado,

tendo em vista que o critério *Player* foi preferível em aproximadamente 20%. Tal hierarquia demonstra que a decisão de um jogador profissional está mais inclinada a fatores estratégicos e psicológicos, representado respectivamente pela posição e o tipo de jogador enfrentado, do que o aspecto de sobrevida no torneio, representado aqui por TL. Observa-se que a sobrevida no torneio não tem grande importância e que mantendo o foco nas habilidades estratégicas alcança-se um maior EV.

As matrizes das comparações das alternativas tendo como foco os critérios, Tabela 5, 6, e 7 do Apêndice A, foram semelhantes. O resultados encontrados tem como ação principal a alternativa *fold* com cerca de 70% em ambas. Esse resultado deixa evidente que a maior parte das decisões será não participar das mãos e escolher a melhor decisão afim de ser lucrativo. A diferença das comparações encontra-se no foco TL quando as opções *raise* e *call* fica, respectivamente, em torno de 8% e 20%. Isto inverte-se nos focos *Player* e *Position* sendo 30% e 8% aproximadamente. A razão para tal é que ao pensar na sobrevida da competição a opção *raise* obriga a apostar mais fichas enquanto alternativa *call* gera menos desperdício.

A matriz de decisão é a principal, ela resume proporção das alternativas levando em consideração a hierarquia dos critérios, conforme a Tabela 4.

Tabela 4: Decisão

<b>Crítérios/Alternativas</b>	<b>Position</b>	<b>Tournament Life</b>	<b>Player</b>	<b>Vetor de Decisão</b>
<b>EV</b>	71,47%	6,68%	21,85%	<b>Null</b>
<b>Call</b>	8,27%	16,69%	7,27%	8,62%
<b>Raise</b>	26,06%	6,34%	20,50%	23,53%
<b>Fold</b>	65,67%	76,97%	72,23%	67,86%

O resultado encontrado demonstra o que deveria ser explorado em cada mão de pôquer, a opção por *fold* predomina em torno de 67% das ações deixando claro que a maior parte das mãos não se deve jogar. Com aproximadamente 24% a alternativa *raise* deve ser entendida como uma opção melhor ao *call*, esta é uma decisão claramente estratégica tendo em vista que a maioria das ações dos adversários serão, ou deveriam ser, de desistir de jogar (*fold*), a alternativa *raise* os incentiva a não se comprometer com a mão, esta alternativa é caracterizada como agressividade. A opção menos explorada e utilizada deve ser a de *call*, com apenas 9% aproximadamente. Esta alternativa demonstra passividade na competição, característica muito explorada por jogadores mais experientes como é o caso do julgador. A passividade não é recomendada quando não se sabe tirar proveito dela, desta forma, deve ser pouco utilizada.

## 5. CONCLUSÕES

Pode-se concluir assim que o critério *Position* foi muito relevante, e quando analisados o motivo pelo qual faz da posição ser algo tão importante é o fato das últimas posições serem determinante para a decisão nas mesas. Estar entre os últimos jogadores a tomar a ação, ou seja, saber das decisões dos adversários antes de tomar a sua, é uma grande vantagem competitiva. O pôquer é um jogo de informações incompletas e sua complexidade advém destas características. O fato da sobrevida na competição não ser tão significativo reforça a ideia de que o jogo profissional se resolve muito além dos fatores matemáticos.

A dispersão das alternativas objetivam a forma como o jogo deve ser admitido. Tal dispersão contrasta com a probabilidade dos ranges de mãos que são uma variável a ser administrada afim de uma ação mais lucrativa.

Um dado importante que deve ser levado em consideração é a razão de consistência, esta deve estar abaixo de 20% e foi notado que em todas as matrizes esteve abaixo de 6%. Este percentual baixo deve ser levado em consideração pois demonstra que os julgamentos obtiveram consistência bem satisfatória.

Como foi visto neste trabalho, a lógica *fuzzy* foi alvo de modelagem em jogos de pôquer. Uma forma de se tratar inconsistências e imprecisões nos julgamentos é justamente associar a lógica *fuzzy* ao método AHP. Afim de propôr um trabalho futuro, o método *fuzzy* AHP poderá ser utilizado com auxílio de uma base maior de dados de jogadores que irão avaliar o modelo. A utilização de um software de apoio se faz útil em detrimento da quantidade de dados que irão ser processados. Além disso, categorizar os jogadores de diferentes tipos para o julgamento enriquecerá ainda mais uma modelagem que se propõe estabelecer um caminho para uma melhor decisão em mesas de pôquer.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, L. M. DE et al. Escolha de um programa de controle da qualidade da água para consumo humano: aplicação do Método AHP. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 2, p. 257–262, 2000.
- BILLINGS, D. et al. Opponent Modeling in Poker. p. 7, 1998.
- BOWLING, M. et al. Heads-up limit hold'em poker is solved. **Communications of the ACM**, v. 60, n. 11, p. 81–88, 24 out. 2017.
- BRIOZO, R. A.; MUSETTI, M. A. Método multicritério de tomada de decisão: aplicação ao caso da localização espacial de uma Unidade de Pronto Atendimento – UPA 24 h. **Gestão & Produção**, v. 22, n. 4, p. 805–819, 29 set. 2015.
- DEDONNO, M. A.; DETTERMAN, D. K. Poker Is a Skill. **Gaming Law Review**, v. 12, n. 1, p. 31–36, fev. 2008.
- ESTERA MUSZKAT MENEZES, E. L. DA S. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. ed. [s.l: s.n.].
- FILHO, M. W. R. et al. Modelagem de Padrões de Jogadas de Poker via Inteligência Computacional. p. 12, 2017.
- IMSA, International Mind Sport Association. **IMSA – A Prospectus**, 2016. Disponível em: <<http://www.imsaworld.com/wp/documents/prospectus/>>. Acesso em: Agosto/2018.
- JUNIOR, H. M. R. AGENTE TOMADOR DE DECISÕES BASEADAS EM LÓGICA FUZZY NO JOGO DE PÔQUER. p. 9, 2016.
- MOTTA, P. C.; PAMPLONA, C. A. Aplicação do método analítico de hierarquias à seleção de projetos de desenvolvimento de novos produtos. **Revista de Administração de Empresas**, v. 28, n. 1, p. 05–10, mar. 1988.
- NICOLAI, G.; HILDERMAN, R. J. **No-Limit Texas Hold'em Poker agents created with evolutionary neural networks**. IEEE, set. 2009 Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/5286485/>>. Acesso em: 31 jul. 2018

POKERSTARS, Pokerstars School - Table Position, 2018. Disponível em  
<<https://www.pokerstarschool.com/article/Poker-Position-Overview>>. Acesso em: Agosto/2018.

SAATY, T. L. How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process. p. 18, 1990.

## APÊNDICE A

Tabela 5 : Posição

Position	Call	Raise	Fold	AV	AVN
Call	1	1/5	1/7	0,306	7,19%
Raise	5	1	1/3	1,186	27,90%
Fold	7	3	1	2,759	64,91%
SOMA	13,00	4,20	1,48	4,25	100,00%
$\lambda_{max}$	3,065	IC	0,032	RC	5,59%

Tabela 6: Tournament Life

Tournament Life	Call	Raise	Fold	AV	AVN
Call	1	3	1/5	0,843	18,30%
Raise	1/3	1	1/8	0,347	7,52%
Fold	5	8	1	3,420	74,18%
SOMA	6,33	12,00	1,33	4,61	100,00%
$\lambda_{max}$	3,044	IC	0,022	RC	3,80%

Tabela 7: Players

Player	Call	Raise	Fold	AV	AVN
Call	1	1/4	1/7	0,329	7,86%
Raise	4	1	1/3	1,101	26,28%
Fold	7	3	1	2,759	65,86%
SOMA	12,00	4,25	1,48	4,19	100,00%
$\lambda_{max}$	3,032	IC	0,016	RC	2,79%

**Abstract.** This article provides a description of the hierarchy of procedures used for a decision making in poker games. To do this, the Analytic Hierarchy Process (AHP) was chosen. The modeling in action will be done together with a Brazilian professional poker player of great notoriety. The obtained results are an expectation and a hypothesis launched, demonstrating that it is a preponderant position, and that the tournament life are not so important for decision making. Therefore, poker is a sport that goes beyond mathematical hypotheses, demonstrating that strategy and psychologic factors have strong influence on the decision.

**Keywords:** Mind Sports, Poker AHP, Hierarchy Method for Poker