

CARACTERIZAÇÃO MATEMÁTICA ALUSIVA À PROLIFERAÇÃO DO CARCINOMA

MATHEMATICAL CHARACTERIZATION IN MENTION OF CARCINOMA CELLS GROWTH

José Roberto da Silva¹
 Maria do Carmo Santos Ferreira²

¹Professor: Universidade de Pernambuco (UPE); Faculdades Integradas da Vitória de Santo Antão (FAINTVISA/PE);
 Fundação de Ensino Superior de Olinda (FUNESO/PE) e-mail: jroberto@faintvisa.com.br;

²Aluna do Curso de Enfermagem - Universidade de Pernambuco (UPE).

Resumo

A compreensão e a difusão do vasto conhecimento que constitui a cultura humana têm encontrado vários tipos de dificuldades para se estabelecer. Porém, para se compreender algo às vezes é preciso recorrer-se a idéias originadas de outras culturas e/ou campos de conhecimentos. Este trabalho faz uma inter-relação entre a Biologia e a Matemática, inicialmente, se representa matematicamente o fenômeno biológico. E logo após a partir de entrevistas semi-estruturadas levantou-se as concepções de um grupo de seis indivíduos com atividades e escolaridades diversas. Sobre as concepções registrou-se que espontaneamente houve um direcionamento para um tipo específico de câncer (Carcinoma) e, em acréscimo houve também um preconceito estabelecido através da mutilação do órgão. E em seguida, estruturou-se a partir da mitose uma visão sobre o processo de desenvolvimento do Carcinoma com Progressões Geométricas.

Palavras Chaves: Carcinoma, Progressão Geométrica, Etnobiologia e etnoMatemática.

Abstract

The comprehension and difuson of the large knowledge of the human being has had several kinds of difficulties to be established. Otherwise it's sometimes necessary to use ideas from other cultures or knowledge areas to understand something. This study makes and inter-relation between Biology and Mathematics representing the biological phonomenon mathematically. After that, considering semi-structured interviews, some concepts of a group of six persons with different activities and level of study were shown. About the concepts a spontenuous joining to a specific cancer (carcinoma) happened. Besides there was a pre-concept established through the mutilation of the organ. After all a view on the process of development of the carcinoma with geometrical progressions was strutured.

Key words: Carcinoma, Geometrical Progression, Ethnobiology, Ethnomathematics.

CARACTERIZAÇÃO MATEMÁTICA ALUSIVA À PROLIFERAÇÃO DO CARCINOMA

1 – INTRODUÇÃO

Na atualidade, cada vez mais fica caracterizada a importância em se inter-relacionar tanto saberes como áreas de conhecimentos diversos a fim de obter-se informações mais precisas e conhecimentos mais estruturados sobre um dado assunto de interesse. Neste contexto, o câncer de mama (*carcinoma*) doença que tem atingido e exterminado tanto homens quanto mulheres sendo que, em todo o mundo, as mulheres têm sido as maiores vítimas. Abordar com clareza as já mencionadas inter-relações necessita da compreensão de conceitos específicos em grandes áreas de conhecimento já tradicionais como a Biologia e a Matemática respaldadas em campos de pesquisas mais recentes, no caso destas duas referidas grandes áreas, respectivamente a Etnobiologia e a Etnomatemática.

No presente estudo, julgou-se importante informar sobre o surgimento de tais terminologias correspondentes aos campos de pesquisas citados anteriormente, para isso, recorreu-se a Cardona (1985) que, cronologicamente registra num quadro a Etnoconquiliologia (1889), a Etnobotânica (1896) a Etnobiologia (1935) e, a Etnociência (1957) dentre outras. A terminologia Etnomatemática, por sua vez, segundo Ferreira (2002) foi usada por D'Ambrósio em 1985. Para Marques (2002), o termo etnociência/etnociências já emergiu cientificamente de uma fusão de saberes retroalimentados através do discurso multifacetado entre as ciências naturais e as ciências humanas e sociais.

Possey *apud* Ribeiro (1986) caracteriza que o objeto da etnobiologia bem como o da etnociência está em promover embasamento teórico capaz de integrar diferentes ramos das ciências naturais e sociais a outros sistemas científicos. Além disso, filosoficamente, devem servir de elo entre diferentes culturas na intenção de aclarar compreensão e respeito mútuo entre povos. O Programa Etnomatemática, caracterizado por D'Ambrósio (2002), visa estimular reflexões mais abrangentes acerca da natureza do pensamento matemático no âmbito cognitivo, histórico, social e pedagógico, motivado pela intenção de aclarar a compreensão a partir do saber/fazer enquanto conhecimento construído pelo homem em diferentes contextos por grupos de interesses, comunidades, povos e nações.

A sociedade, em sua diversidade quanto aos múltiplos interesses de certos grupos sociais movidos pelo “desenvolvimento descontrolado”, vêm sendo alvo de si mesma. Nesta direção, o avanço científico e tecnológico no que se refere a algumas substâncias químicas pode provocar, dentre outros aspectos, alterações nas características normais do organismo dos animais de um modo geral como o aumento, a diminuição ou mesmo *mutações*. Tais alterações podem promover danos de pouca ou muita gravidade nos seres humanos, isso pode variar de uma simples alergia até doenças mais graves, como um câncer.

O câncer, também conhecido como *neoplasma* (do grego, *neo*: novo e do latim, *plasma*: forma) pode ser entendido como a formação anormal de um tecido. Por isso, as células que o compõem, não desempenharão suas funções adequadamente. As células afetadas devido a alterações externas e/ou internas, no caso de um tumor, seja ele benigno ou maligno (câncer) são resultantes da multiplicação de células inicialmente modificada. Este processo chamado *mitose*, se dá pelas divisões sucessivas a partir de uma célula, quando as “novas” células geradas são idênticas geneticamente em relação à célula inicialmente modificada. Para uma compreensão adequada do conceito da mitose, necessita-se do uso de idéias no campo da aritmética como a multiplicidade, a partição, a divisão. Quanto às informações genéticas, a célula inicial é particionada e a divisão é em partes iguais onde cada uma das partes tem as mesmas informações genéticas.

A mitose olhando o processo do início para o fim, aritmeticamente, ele é visto como uma divisibilidade, porém num dado momento, olhando-se do quantitativo de células que se tem para o início, isso pode ser visto como uma multiplicabilidade. Porém, naturalmente para que isso ocorra, devem ser levados em consideração vários fatores como o tipo de tumor em si, idade do indivíduo, hábitos alimentares do infectado, dentre outros.

Os aspectos científicos de interesse deste estudo foram: o conceito, a origem e as dimensões do câncer bem como se há percepção por parte dos entrevistados sobre algum tipo de inter-relacionamento entre as áreas da Biologia e da Matemática. Diante dos inter-relacionamentos se objetivou, em particular, identificar se a matemática (a multiplicação e sua inversa a divisão, as seqüências, em especial a Progressão Geométrica) que estão subjacentes ao *progresso tumoral* e ao *crescimento tumoral*, chegam a ser percebidas como fundamentos para a compreensão do câncer de mama. Além de uma compreensão científica, espera-se que estudos, como este, propiciem vislumbrar que a produção científica dentre vários aspectos importantes tenha como meta promover o bem-estar do homem e, para que isso ocorra, é necessário que a valorização da cientificidade esteja motivada por fortes interesses educacionais, sociais e políticos.

2 - O CARCINOMA E A PROGRESSÃO GEOMÉTRICA

2.1 - O desenvolvimento do Carcinoma segundo as células somáticas

O carcinoma é resultado da *mutação genética* que ocorre nas células e, freqüentemente, tem início no revestimento dos *ductos mamários*. A disseminação para fora da mama é encontrada nos linfonodos axilares isso torna mais comum tal disseminação para outras partes do corpo. O desenvolvimento do carcinoma se dá por mudança na qualidade celular, bem como um aumento da quantidade (número) de células mutantes no local. As células mudam segundo dois aspectos: um meramente visual e outro comportamental, ou seja, respectivamente tanto a aparência em si, quanto em termo de comportamento, podem tornar-se: agressivas, destrutivas e independentes das células normais. O comportamento celular é controlado por *genes* presentes em seu núcleo, no qual há aproximadamente 100 mil desses genes. Cada gene apresenta alta concentração de informações e de instruções, que formam o *código genético*, representado pela *molécula* de *Ácido Desoxidoribonucleico* (DNA), organizado em 23 pares de *cromossomos* simples, que é responsável por toda a atividade orgânica da célula.

No período da *Interfase* que é o espaço entre uma divisão celular e outra, todo o DNA da célula sofre duplicação, mediante um processo denominado *Replicação do DNA*. Os cromossomos simples passam a ser duplos e, por conseguinte, apresentam dois braços. Após este período, o material genético, já duplicado, torna a célula apta para dar início ao processo de divisão chamado Mitose. Segundo Soares (p. 271), a mitose trata-se da “*forma de divisão celular que ocorre com as células somáticas e que responde pela renovação tecidual, pelos fenômenos de regeneração e pelo desenvolvimento orgânico*”. Neste processo da Mitose, ocorre a divisão da *célula-mãe*, originando duas *células filhas* geneticamente idênticas as iniciais.

No âmbito da enfermidade, o câncer será trazido dentre as várias informações para compreendê-lo com clareza, segundo apenas dois aspectos julgados suficientes aos interesses deste estudo que são a *progressão tumoral* e o *crescimento tumoral*.

O fenômeno denominado *progressão tumoral* está inter-relacionado fortemente com modificações biológicas, dentre as quais, as mais freqüentes são as estruturas gênicas e as mutações repetidas e, é caracterizado por tornar o câncer cada vez mais agressivo e maligno (Bogliolo, 2000). Para especificar mais detalhadamente o fenômeno da evolução clonal de heterogeneidade das

neoplasias se recorrerá ainda ao autor anterior, inclusive, fazendo uso de sua representação esquemática, conforme a figura 01 seguinte.

“Uma célula contém pelo menos uma mutação (cada mutação é representada por um ponto). Mutações sucessivas e cumulativas vão originando células heterogêneas. Algumas células morrem (: : :) por apoptose, deficiência de irrigação etc.; outras adquirem antigenicidade (+) e são eliminadas pelo sistema imunitário. As que sobrevivem adquirem propriedades variadas, de modo que o tumor resultante é formado por populações celulares heterogêneas quanto à capacidade de crescimento, perda de inibição por contato, resistência às drogas, invasividade, formação de metástases etc.” (p. 187).

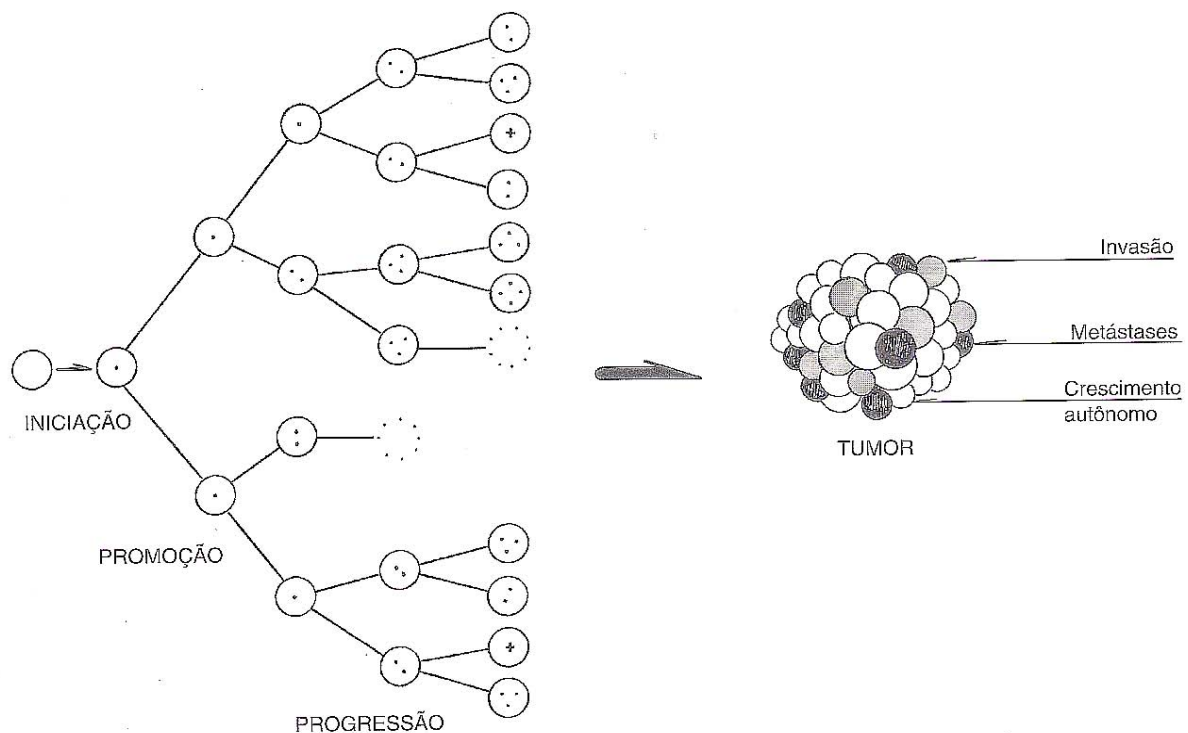


Figura 01: Evolução Clonal e Heterogeneidade das Neoplasias

Por outro lado, no que diz respeito ao fenômeno biológico, em particular, ao crescimento tumoral segundo Bogliolo (2000, p. 188): “Se um tumor é formado por um aumento localizado do número de células, é lógico imaginar que as células neoplásticas crescem mais rapidamente que as normais. Estudos cinéticos, porém, nem sempre confirmam essa suposição”. Para uma compreensão um pouco mais adequada sobre esse fenômeno o já referido autor aponta três aspectos: a **fração de crescimento**; o **índice de marcação**; e o **tempo de duplicação**. Além disso, cabe lembrar que “Como em qualquer parte do organismo, o número de células existente num tumor depende do número de células que são formadas e da quantidade das perdas (morte celular) por unidade de tempo” (ibide., p. 189).

Os argumentos levantados neste contexto possibilitam perceber dificuldades para representar matematicamente este processo de multiplicidade celular, fidedignamente, sob a forma de uma

Progressão Geométrica. Porém, a idéia fundamental é expressar um sentimento razoável que possa aludir ao fenômeno enquanto *proliferação*, o que pode ser feito, admitindo-se certas restrições.

2.2 - O uso de seqüências para explicar/entender alguns fenômenos naturais

Culturas antigas como os egípcios e hindus se interessaram pelas seqüências de números que seguiam leis particulares, neste estudo se recorrerá a isso a fim de tentar entender/explicar alguns fenômenos naturais. No sentido pedagógico, por sua vez, acredita-se que isso pode minimizar dificuldades sobre a compreensão de um dado conceito de forma mais adequada/precisa. Isto será desenvolvido a partir de alguns recortes segundo Joseph (1996).

Para obter as regras a fim de determinar as somas de algumas seqüências de termos (séries), das quais as *classes* mais freqüentes seriam as *séries geométricas* e as *séries aritméticas*. Os egípcios, a partir de suas séries aritméticas, trazem uma Progressão Aritmética (P.A.)¹ e, atrelada à idéia de multiplicação, trazem a Progressão Geométrica (P.G.)². Cabe lembrar que o interesse natural dos egípcios pelas séries geométricas diante das operações com P. G. básica (1, 2, 4, 8, ...) decorre do seu método de multiplicação, em que há a “*idéia de que qualquer multiplicador pode expressar-se como a soma de elementos desta seqüência*” (p. 123).

Os hindus, no desenvolvimento da sua teoria sobre o cosmos, também desenvolvem interesses matemáticos pelas seqüências e progressões. Para eles, “*as representações esquemáticas do cosmos, construídas segundo esta teoria, continham inumeráveis anéis concêntricos de continentes e oceanos alternados, sendo o diâmetro de cada anel o dobro do anterior, de forma que se o anel menor tinha um diâmetro de uma unidade, o seguinte maior teria duas unidades de diâmetro, o segundo 2² unidades, e assim sucessivamente até o enésimo de 2ⁿ⁻¹ unidades de diâmetro*”. Isso representa uma P.G. que tem como lei de formação $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$. E nela $a_1 = 1$, pois o diâmetro inicial é 1 e, como os diâmetros seguintes vão dobrando seus comprimentos em relação ao anterior, essa duplicação caracteriza a razão (q). Portanto, sendo $q = 2$, $a_n = 1 \cdot 2^{n-1}$.

Há uma grande variedade de *modelos* e por isso convém caracterizar alguns para que se possam situar as intenções deste presente estudo sem que se entenda que ele diz respeito a um caso de modelagem. Para isso, será apresentada uma idealização geral sobre modelos e uma mais específica.

Gilbert e Boulter *apud* Colinaux (1998), de forma ampla, enfocam um modelo como “*a representação de uma idéia, um objeto, um evento ou um sistema*” (p. 43). Por sua vez, Granger (1969) aponta que um modelo é uma imagem edificada racionalmente na mente diante da necessidade de tentar compreender e, ao mesmo tempo, expressar intuitivamente algum fenômeno, cuja intenção construtiva intenta relacioná-lo a algo já conhecido por processos dedutivos.

Gilbert e Boulter *apud* Colinaux (1998, p. 43), apresentam certa distinção entre quatro tipos de modelos, como segue:

“*o modelo mental (uma representação pessoal, privada de um alvo), o modelo expresso (aquela versão de um modelo mental que é expressa por um indivíduo através da ação, fala ou escrita), o modelo consensual (um modelo expresso*

¹ P. A.: “*uma seqüência em que cada termo depois do primeiro (ordinariamente denotado por a) se obtém somando um número fixado, chamado diferença comum (ordinariamente denotada por d), ao termo precedente*” (Joseph, 1996, p. 123).

² P. G.: “*cada termo depois do primeiro (a) se forma a partir do precedente multiplicando-o por um número fixo chamado razão comum (ordinariamente denotado por r)*” (Joseph, 1996, p. 123).

que foi submetido a teste por um grupo social, por exemplo, a comunidade científica, e que é visto, pelo menos por alguns, como tendo mérito), e o modelo pedagógico (um modelo especificamente construído para auxiliar na compreensão de um modelo consensual)”.

A abordagem mais específica sobre modelos será trazida segundo a modelagem matemática. Para Biembengut (1999), um modelo matemático enquanto finalidade procura retratar, mesmo que de forma simplificada as características da situação a qual está pesquisando. Em acréscimo, cabe informar também que os procedimentos que constituem a intenção de representar o real, enquanto estrutura procedimental é denominada de modelagem. Estas informações podem ser aclaradas a partir da apresentação feita por Biembengut (1999, p. 13) destacando a composição dos procedimentos da modelagem matemática, segundo as três etapas seguintes:

a) *Interação*

- *reconhecimento da situação-problema;*
- *familiarização com o assunto a ser modelado → referencial teórico.*

b) *Matematização*

- *formulação do problema → hipótese;*
- *resolução do problema em termos de modelo.*

c) *Modelo matemático*

- *interpretação da solução;*
- *validação do modelo → avaliação.*

Diante das informações neste tópico até o presente, pode-se afirmar que, mesmo havendo certa aproximação entre a tentativa de explicar o crescimento do câncer a partir de uma progressão geométrica e o chamado modelo pedagógico não há interesse algum de fazer esse tipo de caracterização neste estudo. Porém, fizeram-se tais considerações para evitar que alguém ao se deparar com este estudo tente efetivar tal tipo de valoração.

3 - METODOLOGIA³

Os indivíduos escolhidos para este estudo podem ser vistos como pertencentes a “grupos externos”, cuja identificação se dá em termos de seus estereótipos, pois partilham, de certo modo, uma imagem acerca da temática em pauta. Isso se justifica segundo Horton e Hunt (1980), que apontam a caracterização de um grupo social mediante a consciência de interação conjunta e não pela proximidade física dos indivíduos.

Os princípios filosóficos que norteiam este estudo se encontram no campo da *antropologia* do tipo *cultural* com perspectivas *etnológicas*. Pois, busca-se avaliar a exposições sistemáticas acerca do homem, diante de suas características oriundas das relações sociais, com objetivos que vão além da análise e da classificação. Ou seja, busca-se a compreensão seja ela respaldada na psicologia individual ou em grupo.

As “situações sociais”, envolvendo o *carcinoma* são trazidas segundo “06 participantes”, buscando elencar a partir das suas concepções acerca da herança social (*cultura*) adquirida os tipos de semelhanças e possível(eis) forma(s) como eles partilham tais concepções. Em especial, isto será perseguido através da *cultura não-material* que é caracterizada pelo seu conjunto de idéias/costumes/crenças/hábitos. Porém, todo este contexto está imerso num certo “*complexo*

³ A metodologia deste estudo foi elaborada e desenvolvida por Silva, J.; Silva, P. e Rufino, Maria e apresentada no 2º Congresso Brasileiro de Etnomatemática realizado em Natal (RN), no período de 4 a 7 de abril de 2004.

cultural”, e nele se tentará identificar o(s) tipo(s) e/ou forma(s) semelhante(s) como sendo “*traços*” que são reconhecidos sociologicamente como uma unidade cultural irredutível.

A escolha dos 06 participantes não levou em consideração uma faixa etária específica, mas a mesma variou de 26 a 57 anos de idade para mulheres e de 21 a 37 anos de idade para os homens. E quanto ao sexo, apesar do grupo ter 02 homens e 04 mulheres, a relevância em si não foi o sexo e sim a variedade quanto à forma e ao tipo de resposta que poderia ser dada. Os homens entrevistados foram dois, um de 37 anos tinha o Ensino Médio concluído e outro de 21 anos era concluinte do Curso de Licenciatura em Ciências com Habilitação em Matemática. As quatro mulheres, por sua vez, a de 50 anos não tinha escolarização; as de 26 e 33 anos, ambas tinham o Ensino Médio concluído, sendo que a de 33 anos tem Curso Técnico em Enfermagem; por último a de 57 anos tinha o Curso de Licenciatura em Ciências com Habilitação em Biologia e, foi vítima do carcinoma.

As entrevistas semi-estruturadas foram gravadas e, posteriormente, transcritas. O questionário (roteiro) para as entrevistas foi estruturado em 03 grupos de perguntas, no primeiro grupo se desejava obter informações pessoais de cada entrevistado (nome, idade, escolaridade, naturalidade) tentando uma familiarização com os entrevistados a fim de não inibi-los com a entrevista. No segundo grupo, explorou-se o conhecimento e a visão que eles têm sobre o tema abordado, qual seja o *carcinoma*, mesmo sem fazer nenhum tipo de caracterização sobre o tema. No último grupo de questões, tentam-se levantar as concepções acerca dos seus saberes/conhecimentos sobre a Biologia, a Matemática respectivamente no âmbito da Etnobiologia e a Etnomatemática, inclusive, como decorre as possíveis inter-relações entre tais áreas, campos e vice-versa.

Os dados obtidos nas gravações das entrevistas foram transcritos sucintamente e registrados em 02 quadros (Anexo 03 e Anexo 04), onde, para cada uma das questões há, uma correspondência entre as respostas dos entrevistados e a numeração de 01 a 06 para especificar cada um deles.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 - Discussão das Concepções Encontradas⁴

O primeiro bloco de questionamentos que levanta informações pessoais, como já foi trazido na metodologia, tem por finalidade estabelecer a quebra da tensão entre o entrevistado e o entrevistador. O segundo bloco de questionamentos tem por intenção levantar se há por parte dos entrevistados uma preferência (direcionamento), mesmo que natural, por algum tipo específico de câncer. No caso em questão, o *carcinoma* foi referenciado uma vez por 6 na questão a; uma vez em b por 4 e duas vezes em c por 1 e 6, por isso, pode ser identificado como o mais popular, dentre outros prováveis tipos de câncer.

Os entrevistados 1,2 e 5, conforme respectivamente os excertos “*Doença degenerativa*”, “*uma doença Horrível*” e “*uma doença que vai matando aos poucos*”. Não chegam a caracterizar o que vem a ser o câncer, mas constroem uma visão metafórica avassaladora da doença em si. O entrevistado 6, com uma visão diferenciada dos anteriores a esse aspecto aponta que “*...não é uma doença contagiosa*”. Em acréscimo, além de uma já popularidade desta doença informa, inclusive, que se for tratada a tempo tem cura. Pelas respostas apresentadas, só o indivíduo 4 esboça uma definição, qual seja: “*...câncer é o desenvolvimento de células provenientes de uma falha do organismo. Esses desenvolvimentos das células podem danificar um órgão.*”

⁴ Parte dessas Discussões/Concepções foram apresentadas por Silva, J.; Silva, P. e Rufino, Maria no 2º Congresso Brasileiro de Etnomatemática realizado em Natal (RN), no período de 4 a 7 de abril de 2004.

Na questão **b**, os entrevistadores 1,2 e 5 apontam para a possibilidade de câncer em alguns casos sob certas condições. Isso de certa forma chega a surpreender, pois na questão **a** anterior só 6 haviam sugerido este tipo de possibilidade. Um aspecto interessante e trazido por 4 sobre o *carcinoma* que ele atinge mais a população feminina, mas que acontece também nos homens.

Na questão **c**, não foi possível agrupar as informações, caracterizando uma linha de relações plausíveis entre as respostas apresentadas.

As três questões finais foram elaboradas já caracterizando o tema de interesse do estudo o *carcinoma* acerca do órgão, em si da mastectomia e da dimensão em termos respectivamente de como se dá o comprometimento e a mutilação do órgão.

Na questão **d**, 1, 4 e 5 não apresentaram respostas. 2 e 3, por sua vez, apresentam uma explicação que se assemelham que são respectivamente *“através de caroços, nódulos que originam a doença”* e *“a partir de modificações que ocorrem na glândula mamária...”*, mas não esclarecem o suficiente. Porém, o entrevistado 6, também apesar de pouco esclarecedor, apresenta um argumento bem mais elaborado que os anteriores, qual seja: *“a partir do aumento do número de células cancerígenas, que pode ocorrer de forma gradativa ou agressiva, variando com o caso”*

Na questão **e**, cuja finalidade era levantar aspectos sociais psicológicos culturais estabelecidos pelo *carcinoma*, todos os entrevistados, exceto 3, fazem referência ao preconceito decorrente da mutilação do órgão. Cabe ressaltar que 4 faz tal referência de forma superficial, conforme o excerto: *“...“a gente” vê que elas são vistas como diferentes. ...”* Em acréscimo a tais problemas culturais de ordem sócio-psicológica 2 e 6 reportam-se a problemas com a perda dos parceiros devido a já mencionada mutilação.

A questão **f** com seus três itens **i**, **ii** e **iii**, tinham respectivamente a intenção de caracterizar relações do *carcinoma* com a Matemática, com a Biologia e a inter-relação entre ambas as áreas de conhecimento anteriores. Porém, no geral, o item **i** não chegou a apresentar nas respostas dadas nenhuma característica subjacente à matemática; o item **ii** por sua vez, as respostas dadas por 1,2 e 3 não apresentam aspectos que possam relacionar-se com clareza a Biologia. Enquanto que 5 e 6 não responderam nada, 6 não chega a contribuir o suficiente para o que se intentou com a questão, isto pode ser visto conforme o excerto: *“a partir de células que se desenvolvem e se multiplicaram de uma forma desordenada”*. Os entrevistados 1 e 2 se prendem ao tratamento em si, enquanto que 5 apresenta uma resposta que não possibilita uma inferência segura,. 3 deixa claro que, ao invés do tratamento, seria muito mais segura a prevenção. Os entrevistados 4 e 6, de certo modo, estão em acordo, segundo as respostas apresentadas, as quais apontam a necessidade de uma melhor qualidade de vida para o ser humano. Seguem respectivamente os excertos de 4 e 6: *“...além da questão alimentar, eu acredito muito que nossa alimentação está contribuindo muito para o desenvolvimento do câncer”* e *“Ter uma vida saudável, acima de tudo sem stress, uma auto-estima, um padrão financeiro bom, uma alimentação sadia, uma vida psicológica normal, um bom ambiente familiar, elementos emocionais e muitos outros...”*.

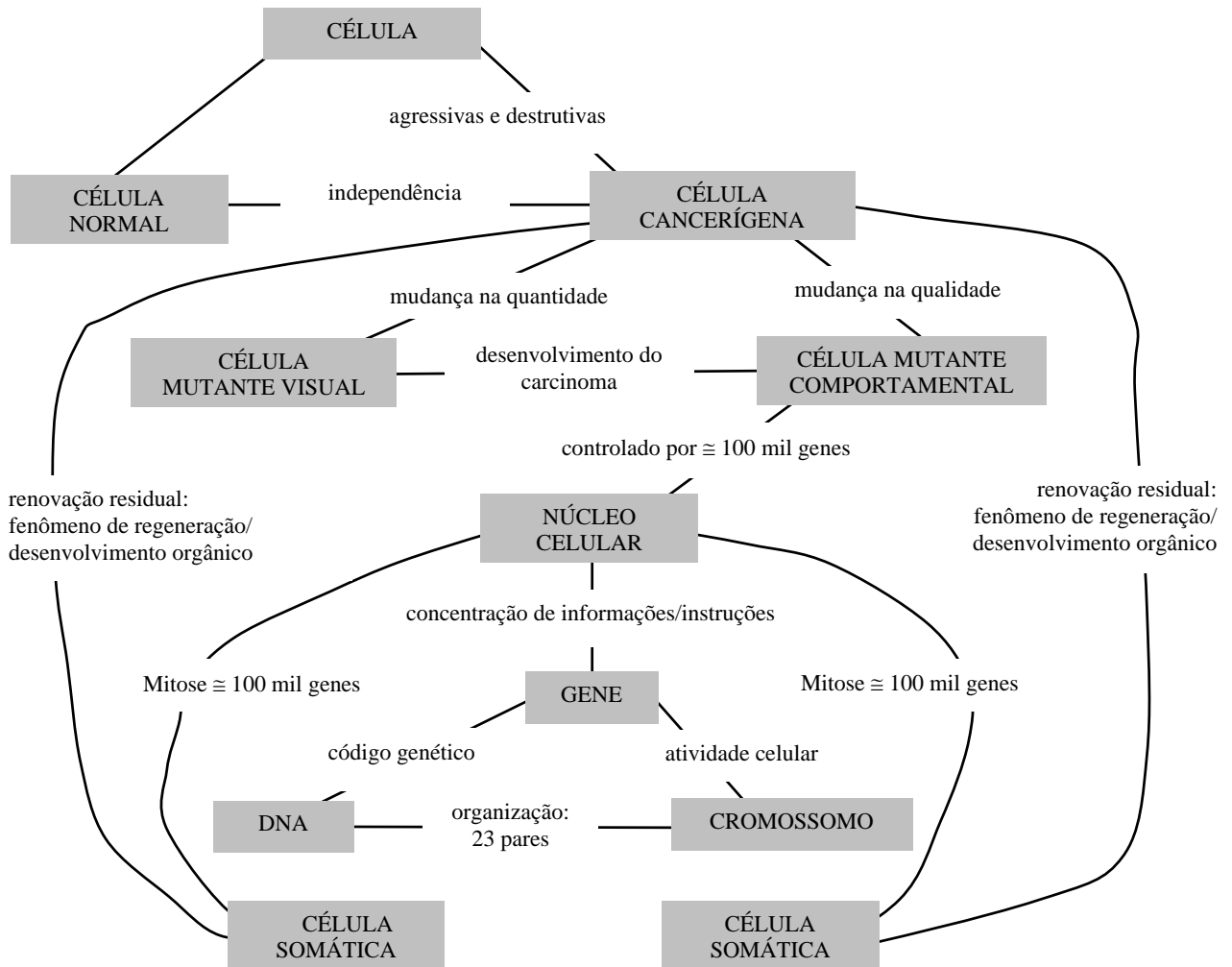
4.2 - Caracterização matemática alusiva à proliferação do Carcinoma

Fazendo uma análise cuidadosa a partir do fenômeno ilustrado na figura 01, indo desde a fase *inicial* até o *tumor* em si pode-se enfocar que o início (*iniciação*) é demarcado pela *mutação*; a *promoção* pela *proliferação* (multiplicação por divisão) a partir da célula inicial; e a *progressão* é caracterizada por modificações biológicas que tornam o tumor agressivo e maligno diante das

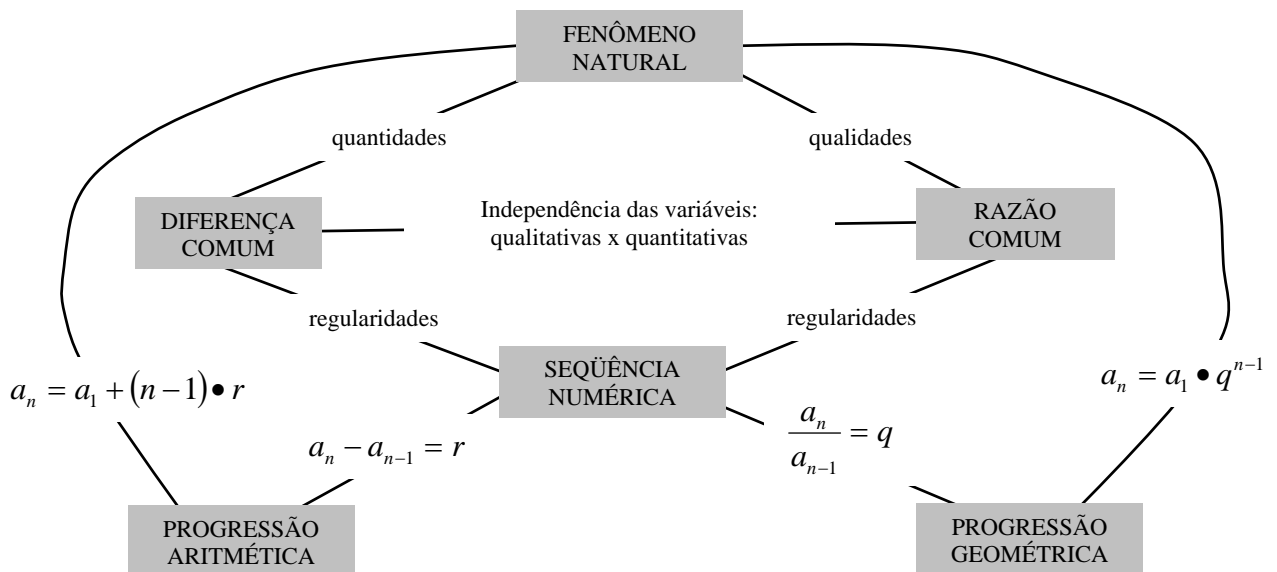
REFERÊNCIA

- BIEMBENGUT, M.; HEIN, Nelson *Modelagem matemática no ensino*. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2003.
- BOGLIOLO, L.. *PATOLOGIA*. Tradução, Geraldo Brasileiro Filho. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- CAMPOS, M. Etnociência ou Etnografia de Saberes, Técnicas e Práticas. IN: AMOROSO, M.; MING, L. e SILVA, S.. (2002). *Métodos de Coleta e Análise de Dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas Correlatas: Anais do I Seminário de Etnobiologia e Etnociências do Sudeste* – UNESP, Rio Claro, SP.
- CARDONA, G.. (1985). *La Foresta di Piume, Manuale de Etnoscienza*. Roma: Laterza.
- D'AMBROSIO, U.. (2002). *Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica.
- FERREIRA, E.. (2002). *Etnomatemática. Summary Booklet the II International Congress on Ethnomathematics* – UFOP, Ouro Preto, M.G.-Brasil.
- GRANGER, Pilles-Gaston. *A razão*. 2. ed. São Paulo: Difusão européia do livro, 1969.
- HORTON, P.. e HUNT, C.. (1980). *Sociologia*. São Paulo: McGraw – Hill do Brasil.
- JOSEPH, G.. (1996). *La Cresta del Pavo Real*. Madrid: Pirâmide S.A.
- MARQUES, J.. (2002). O Olhar (des)multiplicado. O papel do interdisciplinar e do qualitativo na pesquisa etnobiológica e etnológica. IN: AMOROSO, M.; MING, L. e SILVA, S.. (2002). *Métodos de Coleta e Análise de Dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas Correlatas: Anais do I Seminário de Etnobiologia e Etnociências do Sudeste* – UNESP, Rio Claro, SP.
- POSEY, D..(1986). Introdução: Etnobiologia, Teoria e Prática. IN: AMOROSO, M.; MING, L. e SILVA, S.. (2002). *Métodos de Coleta e Análise de Dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas Correlatas: Anais do I Seminário de Etnobiologia e Etnociências do Sudeste* – UNESP, Rio Claro, SP. Cap. 1, p. 1986
- RIBEIRO, D. *Suma Etnológica Brasileira*. Petrópolis: Vozes; FINEP.
- SILVA, José; SILVA, Patrícia; RUFINO, Maria. *Etnomatemática x Etnobiologia: A Matemática subjacente a Conceituação Biológica do Câncer de Mama: Anais do 2º Congresso Brasileiro de Etnomatemática* – UFRN, Natal, RN.
- SOARES, J.. (1999). *Biologia no Terceiro Milênio*. São Paulo: Sipione.

Anexo I.- Mapa I: Processo de Divisão Celular (Mitose) x Carcinoma



Anexo II – Mapa II: Fenômeno Natural x Sequências Numéricas



<p>a- O que é o câncer?</p>	<p>1: Doença degenerativa do tecido, ocasionada por divisões celulares descontroladas. 2: Uma doença horrível! Quando alguém descobre que tem esta doença, deve bater um desespero ao pensar no tratamento de químico e radio...Muitas vezes descobrir é mortal. 3: O câncer para mim é um inimigo silencioso. 4: Na minha concepção, câncer é o desenvolvimento de células provenientes de uma falha do organismo. Esses desenvolvimentos das células podem danificar algum órgão. 5: Uma doença que vai matando aos poucos se não for descoberta e cuidada enquanto há tempo. 6: O câncer não é uma doença contagiosa. Hoje, é considerada uma doença muito comum principalmente o câncer de mama, que aparece nas mulheres a partir dos 30 anos. Antigamente esta doença era tida em menor número, mas ela não é diferente de outras doenças, como a pneumonia e outras que têm cura quando tratadas a tempo.</p>
<p>b- Como você vê esta doença (câncer)?</p>	<p>1: Como uma doença geralmente agressiva e de difícil tratamento. 2: Uma doença incurável que ao mesmo tempo tem cura se diagnosticada a tempo. 3: Só o nome “câncer”, já demonstra a gravidade da doença, que para muitos significa morte, mas para outros esta não existe, porque quando descoberto logo no começo é mais fácil de cura-lo. 4: O câncer de mama parece que é o que mais atinge a população, nos últimos tempos, especialmente a população feminina, ‘existe’ também casos masculinos. 5: É, vejo como uma doença que vai ter cura, mesmo que “os doutor” digam que não, isso vai um dia acontecer.. Nada é impossível para Deus. 6: É uma doença que não desejo nem ao meu pior inimigo. Porque a questão não é a doença em si, e toda uma série de tratamentos que você é submetido, e os danos que o organismo sofre durante este período. Após a cirurgia de retirada do tumor, passamos por um tratamento quimioterápico que nos deixa com o sistema nervoso abalado, psicologicamente abalado e até mesmo com o fantasma da morte.</p>
<p>c- Como se origina esta doença? A partir de que?</p>	<p>1: A partir de pequenos nódulos que surgem nas glândulas mamárias. 2: Já vem na pessoa. A pessoa já nasce com aquelas células do câncer. 3: Devido de modificações que ocorrem nas células do órgão afetado. 4: A partir de uma má alimentação, devido questões de aplicação de hormônios em alimentos, essas coisas todas acredito que muito influenciam na formação da doença. Às vezes prejudicam o órgão de uma forma ao ponto que precise ser retirado. Até agora há tratamento, mas não tem cura. 5: Creio que foi devido o desprezo das coisas naturais, hoje só se dá valor as coisas industrializadas, que na maior parte são muito prejudiciais. “A gente” vê esse povo só comendo ‘inlatado’, isso tudo é um veneno que se leva ‘pra’ casa. 6: Em mim se originou a partir de células que se desenvolveram e se multiplicaram de uma forma desordenada. Não sentia nada, não tive nenhum efeito colateral que levasse ao diagnóstico do câncer, através de um exame de mamografia, descobriu-se um nódulo de 2,5 centímetros, o qual por intervenção cirúrgica foi retirado.</p>
<p>d- Como um órgão (a mama) é acometido?</p>	<p>1: Não sei explicar. 2: Através de caroços nódulos, que originam a doença. 3: A partir de modificações que ocorrem na glândula mamária, que provoca a liberação de um líquido amarelado. 4: Não respondeu. 5: Não respondeu. 6: A partir do aumento do número de células cancerígenas, que pode ocorrer de forma gradativa ou agressiva, variando com o caso.</p>

<p>e- Há algum preconceito com mulheres que sofreram mastectomia (retirada do seio)?</p>	<p>1: As mulheres que passaram por tal experiência, geralmente sofrem bastante preconceito, não apenas pela ignorância de boa parte da população quanto a doença, mas também pelo preconceito ligado a aparência física, fazendo com que ela perca até sua auto-estima diante de tal mutilação.</p> <p>2: Sim. Primeiramente há o dela consigo mesma – “Ah!, o que vai ser de mim sem meus seios?” – Depois dos outros, que passam a olha-la de maneira diferente, assim como do parceiro, já que na maioria das vezes, os homens dizem não sentir “atração” por mulheres com “um peito só”.</p> <p>3: Não porque atualmente a ciência esta muito avançada.</p> <p>4: Geralmente, “a gente” vê que elas são vista como diferentes, pois existe muito preconceito na sociedade.</p> <p>5: A ‘mulé’ sem peito, o povo olha com desprezo, acho que por imaginar como será que tenha ficado.</p> <p>6: Hoje não há mais preconceito com relação ao câncer, é tão comum hoje em dia. Assiste-se ao jornal e hoje tem um Dia Nacional de Combate ao Câncer, antigamente não se via isso, hoje há Campanhas Educativas e Informativas, hoje o câncer tem cura se detectado a Tempo, embora que para casos terminais não haja remédio. Quando perdemos esse órgão, às vezes, achamos que faz falta ao organismo, mas conseguimos viver sem ele, temos que nos adaptar, assim como pessoas que perdem uma perna ou um braço adaptam-se e não deixam de viver por causa disso, porém a maioria das pessoas que chegam a ter problemas psicológicos, perdem o marido, etc., ou seja, deixa de ter uma vida normal e passam a ter uma sub-vida, regada de preconceitos e limitações.</p>
<p>f- Dimensão: i) Há alguma regularidade em termos de aumento ou regressão desta doença? ii) como esta doença se desenvolve? iii) Quais os motivos que podem levar ao aumento, equilíbrio ou diminuição desta doença?</p>	<p>1: A doença desenvolve-se através de sucessivas divisões celulares, que ocorrem de forma gradativa em alguns tumores e agressiva em outros. Nos tumores benignos, geralmente, os crescimentos dos nódulos são lentos ou estacionados. Há alguns tumores cancerígenos que estacionam ou regredem por medicação ou radioterapia ou quimioterapia ou ainda por si mesmos.</p> <p>2: i) Existe, o câncer é uma doença que vai matando aos poucos. ii) Com o tempo a doença aumenta e vai se desenvolvendo. iii) A medicação adequada, faz o tumor reduzir na maior parte dos casos, mas quando o organismo não reage da forma que se espera, a tendência do câncer e aumentar.</p> <p>3: Acredito que a cada dia que passa o aumento da doença é muito grande. No Câncer de mama, muitas mulheres chamam de bobagem fazer mamografias ou o auto-exame – algo tão simples de ser feito, durante o banho, a própria televisão explica tão claramente. Outro é o Câncer Uterino, que muitas não sabem ou tem vergonha de fazer o exame preventivo. O nosso colo uterino é totalmente dormente, se o tocamos com um ‘contonete’, por exemplo, ele é totalmente morto. Por isso que se durante o toque ou até mesmo durante “relações” se chegar a sentir dores, é porque a doença já tomou conta, daí não tem mais nenhuma solução, é apelar pra Deus! Devemos sempre procurar o nosso médico, a qualquer problema de saúde que tivermos e nunca se auto medicar. Porque só ele vai saber, após pedir todo o tipo de exame, o que o paciente tem. Todos os dias morrem mais e mais pessoas com essa doença. Então, prevenir é a melhor maneira para combater essa doença.</p> <p>4: i) Sim, não sei explicar. ii) Não respondeu. iii) o equilíbrio haveria se houvesse incentivo ao auto-exame; mamografias periódicas e a preocupação de cada um, já que todos estamos sujeitos a ter, auxiliaria para a redução do numero de casos; e o aumento dar-se devido o contrário, relaxamento e o descaso, além da questão alimentar, eu acredito muito que nossa alimentação esta contribuindo muito para o desenvolvimento do câncer.</p> <p>5: i) Essa doença se desenvolve se não tratar, como outra qualquer. ii) Não respondeu. iii) Muita força de vontade, porque viver é muito bom, principalmente com saúde.</p> <p>6: i) Tanto a rádio como a químio são tratamentos usados na redução dos tumores de forma geral, não só os de mama, eles são usados para diminuir os tumores. Em casos que não necessitam de cirurgia, com estes tratamentos o tumor estaciona e chega a desaparecer. ii) A partir de células que se desenvolvem e se multiplicaram de uma forma desordenada. iii) Ter uma vida saudável, acima de tudo sem stress, uma auto-estima, um padrão financeiro bom, uma alimentação sadia, uma vida psicológica normal, um bom ambiente familiar, elementos emocionais e muitos outros, são fatores que contribuem tanto para o aumento, quanto para a redução de um tumor.</p>

