CONCEITOS TEÓRICOS SOBRE FIGURAS MULTIDIMENSIONAIS
A MATEMÁTICA IMPLÍCITA DE PITÁGORAS A FERMAT

HOMAM ASAFKAN *

PARTE I

INTRODUÇÃO

Breve Histórico que nos Remete às Figuras Multidimensionais

O matemático britânico Andrew Wiles deu prova definitiva para o Último Teorema de Fermat – UTF – como ficou conhecida a conjectura do matemático amador francês Pierre de Fermat (1601-1665). A odisséia desse gênio dos nossos tempos está registrada no livro de Simon Singh e relata bem a história do enigma intrincado e a busca comovente por uma demonstração "perdida" há mais de 350 anos.

Os matemáticos de todo o mundo estão convencidos de que Fermat não teria como unir conexões nos elos de lógica, capazes de provar o UTF em uma época onde a matemática ainda passava por sua infância.

Esse enigma teve alto grau de interesse e foi apresentado no século XVII. A charada é a seguinte:

"A equação $x^m + y^m = z^m$, na qual m é um inteiro qualquer não admite solução para x, y e z inteiros diferentes de zero quando o expoente for maior que 2".

Somente no final do século XX essa conjectura ganhou "status" de teorema quando foi finalmente demonstrado.

O que faz desse quebra-cabeça tão importante não é o fato de sua utilidade dentro da Matemática. Na verdade, não tem utilidade alguma. É o simples fato de ele ter sido concebido sem sua demonstração e seu autor ter afirmado que ela era simples. Isso intrigou os grandes gênios por séculos porque nenhum deles conseguia tal façanha. Sua

* Pesquisador holandês, radicado no Brasil, vinculado à Universidade Federal do Rio de Janeiro.

demonstração recente contém uma matemática extremamente complexa, onde Wiles explorou técnicas avançadas, só acessíveis a poucos especialistas.

Diante disso há de se questionar: será que Fermat estava certo ou, pelo menos, falando a verdade, quando afirmava acreditar que a demonstração do UTF era simples?

Afinal, o que fez surgir o UTF? Um pensamento brilhante ou pura sorte?

As respostas nunca mais serão encontradas, sem que haja contestações. Embora seja tolice supor que haveria como recompor os pensamentos que nortearam a imaginação de Fermat no momento em que tornou célebre sua famosa declaração, sentimo-nos forçados a traçar planos de conjecturas a fim de obter pistas para aquilo que pode ser uma idéia interessante: teoricamente, é possível imaginar figuras $(m-1)$ dimensionais, onde m é um inteiro qualquer, maior que 2, e obtermos considerações sobre a projeção geométrica de qualquer figura multidimensional no plano.

— É de importância vital, para a devida compreensão desta sinopse, o fato de que, com exceção da complexidade no conceito de figuras multidimensionais, todos os elos de lógica que compõem o corpo deste artigo não contêm saltos intrincados de arranjos complexos em uma alta matemática. Ao contrário, refere-se a deduções axiomáticas facilmente verificadas e mostra as entrelinhas de uma história perdida, que vai do século VI a.C. até o século XVII. Nosso objetivo foi o de aflorar esse período, estudando e pesquisando, através de resquícios da História oficial. Ou seja, este trabalho tem sustentação científica em uma matemática implícita de Pitágoras a Fermat.

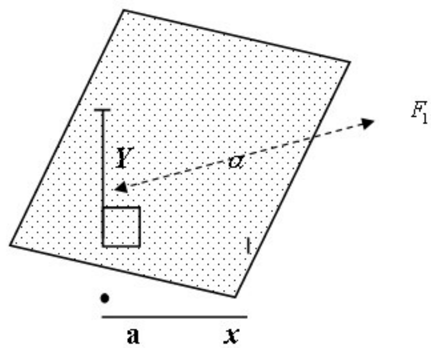
PARTE II

A Definição de $_{m}$ e de Triângulos Notáveis. Projeção de Figuras Multidimensionais.

Vamos começar supondo que Pierre de Fermat não construiu sua conjectura de uma forma casual. O que fez eclodir esse 'instante de genialidade" foi resultado de conceitos acumulados em períodos descontínuos de reflexão. Vamos caminhar na contramão da História e fazer o percurso contrário ao do matemático suíço Leonhard Euler (1707-1783).

Iniciamos mostrando uma questão trivial que remonta a Pitágoras:

Seja a figura 1:



Só existe triângulo retângulo quando a projeção do segmento de reta *y* sobre o segmento de reta *x* é ortogonal, existindo um único ponto $\underline{\underline{a}}$ da projeção. Ou seja: a projeção de *y* sobre *x* é nula se os lados menores do triângulo (retângulo) forem ortogonais.

Somente triângulos retângulos geram termos pitagóricos. Portanto, imaginando *x*, *y* e *z* inteiros, diferentes de zero, podemos fazer uma interessante associação: $(x+y)^2 = z^2 = x^2 + 2xy + y^2$. O termo algébrico 2*xy*, se suprimido, nos dá $z^2 = x^2 + y^2$. Não é difícil chegar à conclusão que aquele termo algébrico, analisado geometricamente na projeção ortogonal, só podia valer zero para gerar um termo pitagórico: $z^2 = x^2 + y^2$. Se chamarmos esse termo algébrico de Δ_m, (para *m* = *2*), podemos afirmar que $\Delta_m = 0$, porque sua projeção $\underline{\underline{a}}$ (adimensional) torna Δ_m nulo.

Vamos insistir: $(x+y)^2 = z^2 = x^2 + y^2 + \Delta_m$ torna uma equação diofantina $(\Delta_m = 0)$. Ou seja: se a projeção de *y* sobre *x* for ortogonal, resulta em um único ponto $\underline{\underline{a}}$ da projeção e $_m$ **é nulo.**

Fermat associou definitivamente o binômio $(x+y)^2$ ao teorema de Pitágoras: x^m y^m z^m, fazendo Δ_m tornar-se nulo na projeção ortogonal de *y* sobre *x*. O grande salto de lógica deu-se quando ele abstraiu-se, gerando o binômio $(x+y)^2 = z^2 = x^2 + y^2 + \Delta_m$, para *m* > *2*, e começou a especular as conseqüências da existência dessa equação subvertida, que acabara de descobrir.

A essa altura Fermat já havia montado uma peça-chave daquele quebra-cabeça, mas precisava provar que $\Delta_m \neq 0$ quando *m* é maior que 2. Com argumentos primitivos de ligações lógicas, Fermat acabara de conhecer o 'berçário" da equação $x^m = y^m + z^m$ que levaria seu nome. Bastaria tão-só analisar a nulidade ou não de Δ_m para se chegar a conclusões surpreendentes.

Em outro momento ocorreu-lhe ser viável fazer uma supressão inócua de todos os termos de Δ_m, exceto o termo estratégico, que gerou um grande atalho na lógica, porque bastava apenas um único termo de $\Delta_m \neq 0$ para que $\Delta_m \neq 0$. Sendo definido como:

$$\Delta_m = \sum_{i=-1}^{m-i} \binom{m}{i} y^i x^{m-i}, \quad para \quad m \in z / m \geq 2,$$

ele escolheu o seguinte termo estratégico de Δ_m: $y^{m-1}x$, porque permite analisar a projeção de uma figura y^{m-1} multidimensional sobre um segmento de reta *x*, repousando sobre um plano α, que só podia dar mais de um ponto $\underline{\underline{a}}$ na projeção ortogonal, ou qualquer que fosse o tipo de projeção.

Para maior clareza sobre o que estamos tentando mostrar, repouse no plano $\underline{\underline{a}}$ um segmento de reta *x*.Crie uma figura $(m-1)$ dimensional definida como Figura multidimensional. Se $m = 2$, F_1 é unidimensional. É fácil verificar que F_1 pode ter sua projeção 'contida" em um único ponto $\underline{\underline{a}}$, se esta for ortogonal, quando jogamos sua sombra no segmento de reta *x*, no plano α (conforme **figura 1** apresentada no início desta Parte).

É conclusão axiomática o fato de que:

$$\boxed{Se\ m > 2, então: F_{(m-1)} > F_1 \Leftrightarrow F_{(m-1)} \not\subset F_1}$$

Não teria sentido, então conceber um plano $\alpha\ (F_2)$ no espaço unidimensional F_1, (como um segmento de reta *x*, em um único ponto $\underline{\underline{a}}$).

Podemos propor daí a seguinte conclusão:

Se $m = 3$, então podemos afirmar que não é possível haver projeção "contida" em um único ponto $\underline{a}$, mesmo sendo esta ortogonal, de uma figura F_2 sobre F_1, no plano α.

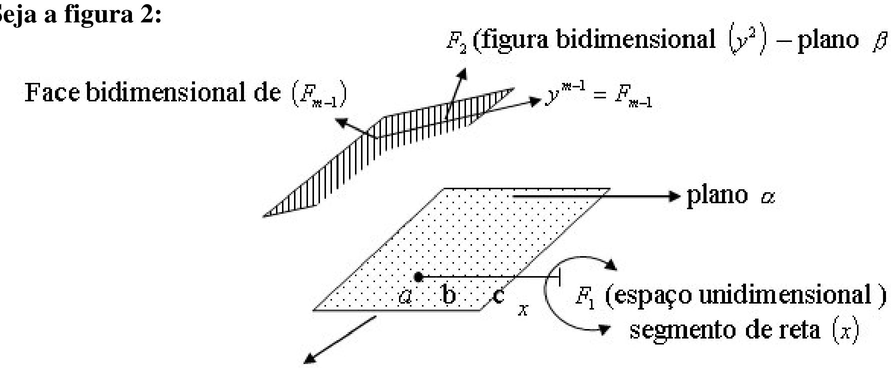
Significa dizer que se $m = 3$, F_2 possui infinitos pontos projetados sobre F_1, no plano α, qualquer que seja o tipo de projeção. Concluímos então que:

$$\boxed{Se\ m = 3 \Rightarrow \Delta_m \neq 0}$$

Quando Fermat chegou a essa conclusão, logo pôde prever o seguinte corolário (baseado no axioma acima):

Se, $m \geq 3$, então podemos afirmar que não é possível haver projeção "contida" em um único ponto $\underline{a}$, mesmo sendo esta ortogonal, de uma figura $F_{(m-1)}$ sobre, F_1 no plano α.

Seja a figura 2:



Infinitos pontos de projeção da face bidimensional de F_{m-1} sobre F_1, no plano α.

— Lembre-se que temos a projeção de y^{m-1} sobre um segmento de reta *x*. por isso, escolhemos o termo de $\Delta_m = y^{(m-1)}x$.

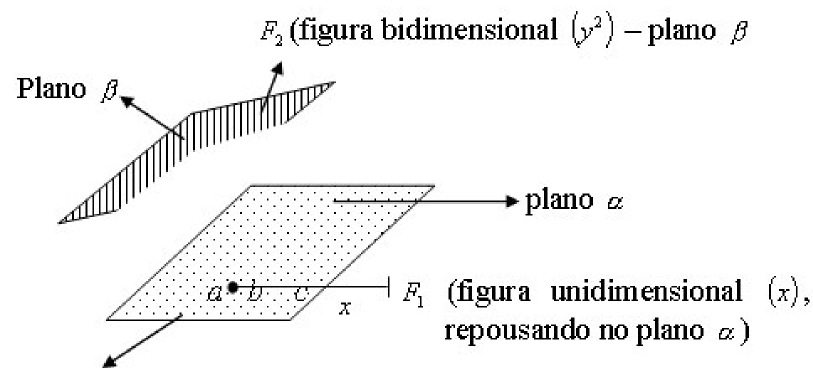
Agora que Fermat conseguiu provar que $\Delta_m \neq 0$, quando m é maior que 2, pôde finalmente montar todo o quebra-cabeça e concluir sua conjectura. Isso explicaria porque aquele sábio francês concebeu o seu "Teorema" de forma tão simples, sem precisar demonstrá-lo.

Vamos esboçar um resumo na Parte III. Antes, contudo, conheça a idéia de triângulos notáveis no apêndice, pág. 17.

PARTE III – RESUMO

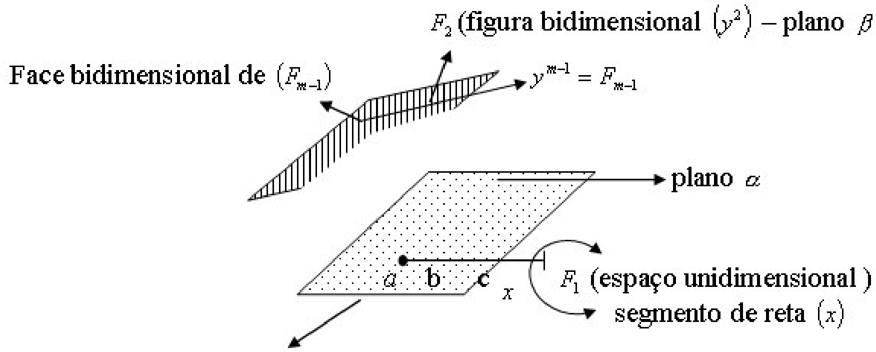
ARGUMENTOS GEOMÉTRICOS PRIMÁRIOS
(DEMONSTRAÇÃO CONTEXTUAL)

Imagine uma figura $(m-1)$ dimensional, para $m > 2 : F_{(m-1)}$, projetada sobre um segmento de reta x cuja sombra se espelhe no plano α. É impossível, mesmo com o sol a pino, obtermos sombra nula.
Vamos supor que $m = 3$, obtemos a seguinte figura (F_2):
Seja a figura 3:



Projeção de infinitos pontos de y^2 sobre $F_1(x)$ no plano α.

Existem infinitos pontos da projeção de y^2 sobre (x), o que acarreta um $\Delta_m \neq 0$. Porque F_2 projeta sombra sobre $F_1\,(x)$, de modo que é impossível, qualquer que seja o tipo de projeção, obtermos sombra nula. Verificamos facilmente que, qualquer que seja a figura $(m-1)$ dimensional, para $m \geq 3$ $(F_{(m-1)})$, haverá sempre a projeção de infinitos pontos sobre o segmento de reta *x*, no plano α , pois, qualquer que seja a figura, ela terá necessariamente, uma face bidimensional, conforme **figura 2, na página a seguir.**



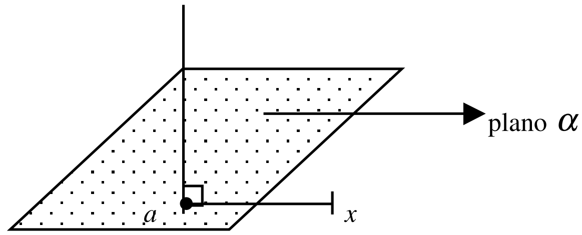
Infinitos pontos de projeção da face bidimensional de F_{m-1} sobre F_1, no plano α.

Infinitos pontos de projeção da face bidimensional de F_{m-1} sobre F_1, no plano α .

Existem infinitos pontos da projeção de y^2 sobre *x*, o que acarreta um $\Delta_m \neq 0$, porque F_2 projeta sombra sobre F_1, de modo que é impossível, qualquer que seja o tipo de projeção, obtermos sombra nula. Verificamos facilmente que, qualquer que seja a figura $(m-1)$dimensional, para $m \geq 3$ $(F_{(m-1)})$, haverá sempre a projeção de infinitos pontos sobre o segmento de reta *x*, no plano α , pois qualquer figura terá necessariamente uma **face bidimensional (ver figura 2)** e, portanto, não pode estar contida em um ponto $\underline{\underline{a}}$ do seguimento de reta *x*. Significa dizer que $\Delta_m \neq 0$, quando $m > 2$, porque, na verdade, como comprovamos, são infinitos, pontos da figura F_{m-1} projetada sobre o plano α , quando esta tem pelo menos uma face bidimensional, que é o caso de $m > 2$. Tornamo-nos repetitivos propositadamente, a fim de que fique devidamente claro que quando $\Delta_m \neq 0 \Leftrightarrow m \geq 3$, logo: $z^m = x^m + y^m + \Delta_m$, não pode formar uma **equação de Fermat:** $z^m = x^m + y^m$

Agora se $m = 2$, obteremos a seguinte figura, neste caso, o sol estando a pino (projeção **ORTOGONAL**).

Seja a figura 3:y



Existe um único ponto $\underline{\underline{a}}$ da projeção **ORTOGONAL** de y sobre x, que acarreta $\Delta_m = 0$. De modo geral, poderíamos dizer que sendo x, y e z inteiros diferentes de zero, $(x+y)^m = z^m = x^m + y^m + \Delta_m$ seria uma equação de Fermat, não fosse a existência de Δ_m no desenvolvimento daquele binômio, porque $(x+y)^m = z^m = x^m + y^m + \Delta_m$ e a equação em destaque é $z^m \quad x^m \quad y^m$.

Como, **por definição** $$\Delta_m = \sum_{i-1}^{m-i} \binom{m}{i} y^i x^{m-i}, \quad para \quad m \in z / m \geq 2,$$

podemos observar que Δ_m só foi considerado sob o aspecto geométrico da projeção de y^{m-1} sobre x. No caso de $m = 2$, a projeção teve de ser **ORTOGONAL** para termos $\Delta_m = 0$, pois não sendo esta **ORTOGONAL**, teríamos um fatídico $z^2 \neq x^2 + y^2, \; ou\ melhor, \; z^2 = x^2 + y^2 + \Delta_m$ (equação não-fermatiana).

As conseqüências das proposições apresentadas neste estudo habilita-nos a apresentar agora a Parte IV, onde procuramos reunir argumentos lógicos capazes de tornar consistente a demonstração inusitada de um teorema.

PARTE IV

A SOLUÇÃO DE UM PEQUENO PROBLEMA

I. Conceito Fundamental de Δ_m – Definição

Seja $\Delta_m = (x+y)^m - (x^m + y^m)$, de modo que

$$z^m = (x+y)^m \quad \therefore \quad z^m = x^m + y^m + \Delta_m$$

Podemos verificar que a equação diofantina $z^m = x^m + y^m$, para *x, y e z* inteiros diferentes de zero, está **DEFINIDA** se, e somente se, obtivermos um Δ_m nulo, ou seja, $\Delta_m = 0$, no desenvolvimento do binômio. Destaca-se intrínseca relação entre

$(x + y)^m = z^m = x^m + y^m + \Delta_m$ e a equação diofântica

$z^m = x^m + y^m$ onde, aliás, o único diferencial é o Δ_m, que terá, para a demonstração do Teorema, uma **REPRESENTAÇÃO GEOMÉTRICA**.

Por definição $\Delta_m = \sum_{i-1}^{m-i} \binom{m}{i} y^i x^{m-i}, \quad para \quad m \in z / m \geq 2$.

II. Análise da Representação Geométrica de Δ_m

A projeção é operação geométrica fundamental para se entender o conceito de Δ_m que deve ser limitado a $y^i x^{m-i}$, ou ainda, mais precisamente ao termo $y^{m-1} x$.

Para efeito de prova, limita-se tão-somente à projeção de y^{m-1} sobre o seguimento de reta *x*, onde $y^{m\ 1} x$ representa uma figura multidimensional $(F_{(m-1)})$ e x, F_1 para $m > 2$, que nos dá a seguinte declaração axiomática: $\boxed{F_{(m-1)} > F_1 \Leftrightarrow F_{(m-1)} \not\subset F_1}$ onde podemos verificar o seguinte corolário:

Se, $m > 2$, então podemos afirmar que não é possível haver projeção "contida" em um único ponto $\underline{\underline{a}}$, mesmo sendo esta ortogonal, de uma figura $(F_{(m-1)})$ sobre F_1, no plano α.

Seja agora o termo estratégico $y^{m-1} x$ de Δ_m. Chamemos A o conjunto de pontos formados pela projeção de *x* sobre y^{m-1} e B o conjunto de pontos da projeção de y^{m-1} sobre *x*.

A projeção é $(y^{(m-1)})'$ para uma figura $(F_{(m-1)})$ projetada sobre o plano α onde repousa o seguimento de reta *x*.

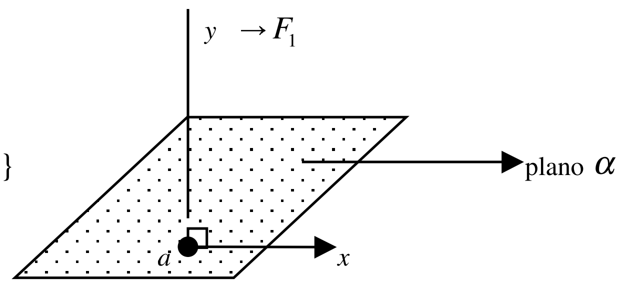
II-a. Análise de Δ_m para $m = 2$

Temos *A*, conjunto de pontos formados pela projeção **ORTOGONAL** de *x* sobre *y* e B, de *y* sobre *x*. Como *x* e *y* representam segmentos de reta, dizemos que *x* e *y* são figuras reflexivas, ou seja, $F_{(m-1)} = F_{(2-1)} = F_1 = x = y$ (figuras unidimensionais).

Daí temos:

(x e y representam segmentos de reta).

Conjunto $A = \{a\}$ e $B = \{a\}$
$Y' = a \Leftrightarrow F_1 \quad x$



Por serem figuras reflexivas, A B forma conjunto unitário que, por definição, acarreta $\Delta_m = 0$ (no caso de $m = 2$, Δ_m só apresenta um único termo: $2y'x$).

Isso explicaria por que um triângulo só pode ser retângulo quando $z^2 = x^2 + y^2$, ou seja, a projeção **ORTOGONAL** acarreta um Δ_m **nulo**. Se a projeção não fosse **ORTOGONAL** $\Delta_m \neq 0$, ou seja, $z^2 \neq x^2 + y^2$ e não teríamos triângulos retângulos: $z^2 = x^2 + y^2(+\Delta_m)$.

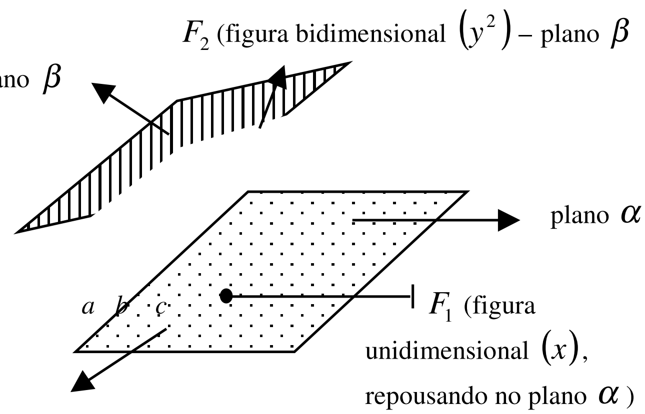
Portanto, temos que: $\boxed{\Delta_m = 0 \ para \ m = 2}$, no caso da projeção ortogonal de *y* sobre *x*.

II-b. Análise de Δ_m para $m = 3$

Baseados, no que verificamos no corolário acima, se $m = 3$, então podemos afirmar que não é possível haver projeção "contida" em um único ponto $\underline{\underline{a}}$, mesmo sendo esta ortogonal, de uma figura F_2 sobre F_1, no plano α.

Vemos infinitos pontos da projeção de $y^2(F_2)$ sobre $x\,(F_1)$ (ainda que seja **ORTOGONAL**). x representa um segmento de reta e y^2 representa um plano.

Quando $m = 3$, obtemos a seguinte figura 3, (F_2), na página seguinte:



Projeção de infinitos pontos de y^2 sobre $F_1\,(x)$ no plano α.

Se $m = 3$, o conjunto $B = \{a, b, c, ...\}$ é formado por infinitos pontos de y^2 sobre x, que é equivalente dizer que temos uma figura bidimensional sobre uma figura unidimensional. Sabemos que se $m > 2$, então $F_{(m-1)} > F_1 \Rightarrow F_{(m-1)} \not\subset F_1$. Assim, temos $A \cup B = \{a, b, c, ...\}$ que acarreta $\Delta_m \neq 0$, ou seja, $z^3 \neq x^3 + y^3$ porque obtemos infinitos pontos de projeção de F_2 sobre F_1.

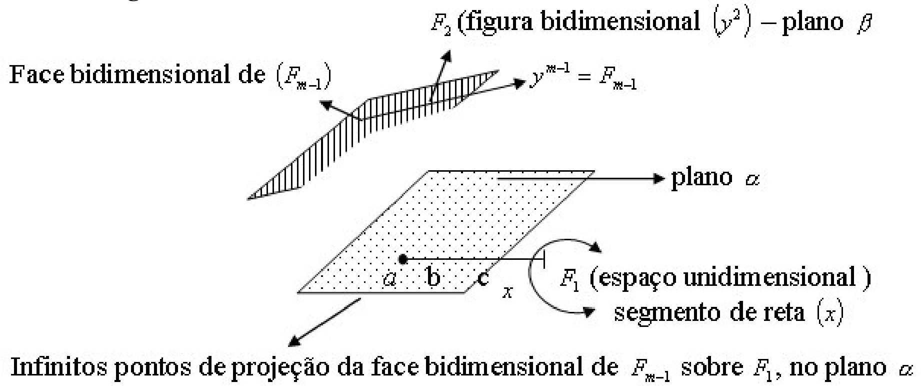
Portanto, temos que: $\boxed{\Delta_m \neq 0, para\ m = 3}$.

II-c. Análise de Δ_m para $m > 3$

Baseados ainda no referido corolário acima e considerando o exposto em II–b., podemos deduzir que $z^m \neq x^m + y^m$ para qualquer tipo de projeção, porque, para $m \geq 3$, haverá sempre o termo $y^{m-1}x$, com infinitos, pontos da projeção de y^{m-1} sobre x ($F_{(m-1)}$ sobre F_1). Qualquer que seja o m maior que 2, haverá sempre, necessariamente, pelo menos uma face bidimensional da figura geométrica multidimensional (ver figura abaixo). Isso leva-nos a concluir que a análise de Δ_m para $m = 3$ é equivalente à análise de Δ_m para $m > 2$. Aliás, o corolário acima exposto refere-se a qualquer m maior que 2 e não apenas $m = 3$.

Portanto, temos que: $\boxed{\Delta_m \neq 0, para\ m > 2}$

Conforme figura 2:



III. A Conseqüência da Prova de um Teorema

Em resumo:

Se $m = 2 \rightarrow A \cup B = \{a\} \Leftrightarrow \Delta_m = 0$ (no caso específico de projeção **ORTOGONAL** que dá origem aos ternos pitagóricos).

Se $m > 2 \rightarrow A \cup B = \{a, b, c, ...\} \Leftrightarrow \Delta_m \neq 0$ (qualquer que seja o tipo de projeção).

Assim observamos que se $m > 2$, $\Delta_m \neq 0$. Como, por definição, $z^m = x^m + y^m$ se, e somente se, $\Delta_m = 0$, a equação diofantina $x^m + y^m = z^m$, na qual m é um inteiro qualquer não admite solução para $x, y\, e\, z$ inteiros diferentes de zero quando o expoente for maior que 2.

A demonstração desse Teorema só se torna consistente se restringirmos o universo dos números ao conjunto dos inteiros que dão origem à equação de Fermat $(\Delta_m = 0)$. Portanto, uma demonstração considerando o campo dos Reais tornar-se-ia absurda uma vez que não podemos pôr em questionamento algo que não existe: o Teorema tem sua condição de existência em Z^* para $x, y\ e\ z$ e Δ_m nulo.

PARTE V – EPÍLOGO

O DEVIDO MÉRITO A UM SÁBIO FRANCÊS

Do estudo apresentado, o conceito teórico sobre figuras multidimensionais parece complexo para um matemático do século XVII. Aliás, parece-nos dúbio conceber essas entidades projetadas sobre um plano, se não sabemos sequer se elas existem, mesmo para a alta matemática que se inicia no século XXI. Desconsiderando o alto nível de abstração sobre o tema, podemos afirmar que praticamente todos os argumentos matemáticos aqui expostos poderiam ser colocados por um pesquisador, mesmo que diletante, sem qualquer espanto que tenha vivido no século XVII. Defendemos a tese de que Pierre de Fermat de fato concebeu o Último Teorema de Fermat através de conexões lógicas consistentes, mas foi "preguiçoso" para formalizar suas idéias em linguagem matemática. Essa, aliás, parecia uma característica que lhe era peculiar, inerente a sua personalidade, pelo que atestam seus biógrafos.

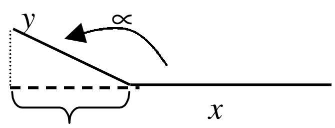
Acreditamos que Fermat olhou atentamente à sua direita e, ao alcance de seus olhos, viu o UTF. Outros, no entanto, olharam para a esquerda e precisaram dar a volta ao mundo na teoria dos números para vislumbrar uma genialidade turva desse grande pensador francês.

APÊNDICE

TRIÂNGULOS NOTÁVEIS – DEFINIÇÃO

Para unir os elos de uma corrente lógica que culminaram na constatação de que, tendo $x^m + y^m + \Delta_m = z^m = (x+y)^m$, só podemos obter a equação de Fermat: $x^m + y^m = z^m$, se $\Delta_m = 0$, é preciso conceber a idéia dos triângulos notáveis.
Define-se triângulo notável como todo aquele que tem um ângulo interno $\propto$, formado pelos dois lados menores do triângulo, tendendo a 180°. Dessa forma, a projeção do lado y sobre o lado *x* (definido como *y*') se aproxima de *y*.

Ou seja, $$\lim_{\propto \to 180^o} y' = y$$



y' (projeção de y sobre x)

— Δ_m e o triângulo notável

Mostraremos que, sendo $z^m = (x+y)^m = x^m + y^m + \Delta_m$, a entidade Δ_m pode ser a representação geométrica da projeção de y^{m-1} sobre *x*, para efeito da verificação da sua nulidade ou não, para $m > 2$.

Como, no caso do triângulo notável, *y* é unidimensional, *m* só pode valer 2 (porque é a projeção de $y^{(m-1)}$ sobre *x* $\Leftrightarrow$ y^1 sobre *x*. Logo: $m-1=1 \therefore m=2)$.

Portanto, temos: $z^2 = x^2 + y^2 + \Delta_m$

Por definição $\Delta_m = 2y'x$ (representação geométrica da projeção de *y* sobre *x*).

Note que quando $\propto$ se aproxima de 180°, Δ_m aproxima-se de $2yx$.

Logo, temos: $z^2 = x^2 + y^2 + 2xy \therefore z^2 = (x+y)^2$.

Se substituirmos $y(F_1)$ por $y^{(m-1)}\left(F_{(m-1)}\right)$, de modo análogo, temos Δ_m como representação geométrica da projeção de $y^{(m-1)}$ sobre *x* e, conseqüentemente temos que $z^m = (x+y)^m = x^m + y^m + \Delta_m$, onde Δ_m implica projeção de y^{m-1} sobre *x*, para $m > 2$. (c.q.d.)

UMA CONSIDERAÇÃO IMPORTANTE

No caso específico de $\propto = 90^o$, $y' = \underline{\underline{a}}$, logo $\Delta_m = 0$ e $z^m = x^m + y^m$ (sem Δ_m) gera uma equação de Fermat.

Daí termos concluído que se $m = 2$, $\left(y^{(m-1)}\right)' = \underline{\underline{a}}$ acarreta $\Delta_m = 0$ e conseqüentemente $z^m = x^m + y^m$ gera uma equação de Fermat, que se distingue de $z^m = x^m + y^m + \Delta_m$ (equação não-fermatiana). Lembre-se que numa equação de Fermat *x*, *y* e *z* são inteiros diferentes de zero.

Para obtermos uma equação de Fermat, o primeiro passo é analisarmos a projeção do y^{m-1} sobre *x* igual a $\left(y^{(m-1)}\right)'$. Se esta gerar $\Delta_m \neq 0$, necessariamente teremos uma equação não-fermatiana (É o que verificamos quando m é maior que 2).

Note que a importância dessa consideração consiste em mostrar a diferença existente entre $z^m = x^m + y^m$ (equação de Fermat) e uma equação não-fermatiana: $z^m = x^m + y^m + \Delta_m$ $\Delta_m \neq 0 \Leftrightarrow m > 2$.

Dessa forma mostra-se que uma equação de Fermat só tem chances de existir quando $\Delta_m = 0$ no binômio $(x+y)^m = z^m = x^m + y^m + \Delta_m$, sendo *x*, *y* e *z* internos diferentes de zero. Ou seja: $\boxed{\textit{Se existe } z^m = x^m + y^m, \textit{ então } \Delta_m = 0}$ (por definição).

Nota: Volte a pág. 285