

Artigo 04:

Gamma Trading: Onde a Volatilidade Realizada Encontra Theta e Vol Implícita

Realized vs. Implied: a mecânica invisível do P&L em opções

Gamma Trading: Onde a Volatilidade Realizada Encontra Theta e Vol Implícita

Realized vs. Implied: a mecânica invisível do P&L em opções

1. O mito do “comprar volatilidade”

No vocabulário de mercado, a expressão “comprar volatilidade” é usada de forma ampla e, muitas vezes, imprecisa para descrever estratégias com naturezas econômicas completamente distintas. Em alguns contextos, ela se refere simplesmente à compra de opções; em outros, à exposição a Vega, à aquisição de convexidade ou mesmo a uma aposta em eventos específicos. Estratégias que compartilham pouco além do nome acabam sendo agrupadas sob um mesmo rótulo.

Essa ambiguidade não é apenas semântica. Ela gera confusão operacional, expectativas equivocadas de resultado e, em última instância, decisões de risco mal calibradas. Traders acreditam estar comprando “movimento” quando, na prática, estão comprando tempo caro. Gestores esperam convexidade onde há apenas exposição direcional.

No artigo anterior desta série, a expansão de Taylor foi utilizada para interpretar as gregas como sensibilidades locais do preço da opção: Delta como inclinação, *Gamma* como curvatura, *Theta* como efeito do tempo. Essa abordagem matemática é útil para entender o que cada grega mede em um ponto específico. Mas ela diz pouco sobre como essas sensibilidades podem ser utilizadas para criar estratégias, operar ou neutralizar uma carteira, ou ainda como enxergá-las para analisar efetivamente o risco de sua carteira.

Este artigo tem um objetivo diferente. Em vez de olhar para as gregas como medidas estáticas, o foco aqui é entender como *Gamma* e *Theta* operam como mecanismos dinâmicos de P&L. Como a trajetória do preço, a volatilidade realizada e o tempo determinam se uma posição em opções captura valor ou o destrói. O interesse não está em prever volatilidade, mas em compreender como o mercado entrega ou não a variância necessária para pagar o custo da convexidade.

Volatilidade implícita é um preço. Volatilidade realizada é um resultado. Entre as duas existe um processo, mediado pelo tempo e pela gestão da posição. É esse processo, e não apenas o nível da volatilidade, que define o sucesso ou o fracasso das estratégias de volatilidade. É exatamente esse mecanismo que este artigo se propõe a explorar.

2. Volatilidade como objeto econômico: preço, realização e tempo

Volatilidade implícita e volatilidade realizada são conceitos distintos que frequentemente são confundidos, mas que ocupam papéis econômicos completamente diferentes dentro do mercado de opções. A distinção entre elas é fundamental para entender qualquer estratégia de volatilidade.

A **volatilidade implícita** é, antes de tudo, um preço de mercado. Ela não descreve o que aconteceu, mas sim o que o mercado espera que aconteça. Reflete o consenso dos participantes sobre a incerteza futura do ativo subjacente até o vencimento da opção e incorpora elementos como aversão a risco, demanda por proteção, oferta e demanda por convexidade e prêmios de risco. Nesse sentido, a volatilidade implícita pode ser interpretada como a variância futura esperada, já embutida no valor da opção hoje.

A **volatilidade realizada**, por outro lado, é um resultado estatístico observado *ex post*. Ela descreve a variabilidade efetiva do preço do ativo ao longo de um intervalo de tempo passado e depende integralmente do caminho percorrido pelo preço. Diferentemente da volatilidade implícita, a volatilidade realizada não carrega expectativa, prêmio ou opinião de mercado, ela simplesmente mede o que de fato ocorreu. Em termos econômicos, representa a variância efetivamente realizada.

Essas duas dimensões só se encontram por meio de um terceiro elemento: o **tempo**. É o tempo que transforma expectativa em realização. Em opções, essa transformação é mediada pelo *Theta*, que representa o custo contínuo de carregar uma posição ao longo do tempo. Enquanto a volatilidade implícita é paga antecipadamente e a volatilidade realizada é observada ao longo do caminho, o tempo atua como o eixo no qual essa troca ocorre, cobrando diariamente pelo direito de manter convexidade ativa.

Uma forma intuitiva de enxergar essa relação é pensar na **volatilidade implícita** como um **orçamento de variância** definido hoje pelo mercado para o período até o vencimento. A volatilidade realizada é o gasto efetivo desse orçamento ao longo do tempo. Se o mercado oscilar mais do que o esperado, a variância realizada supera a implícita e posições compradas em volatilidade tendem a ser lucrativas. Se oscilar menos, o custo do tempo, *Theta*, domina o resultado.

Toda opção possui, portanto, essas três dimensões: volatilidade implícita, volatilidade realizada e tempo. A proporção relativa entre elas varia conforme a maturidade do contrato, o regime de

mercado e, sobretudo, a forma como a posição é gerida. Operar volatilidade é, em essência, escolher conscientemente qual dessas dimensões se deseja explorar, aceitando as demais como custo ou risco inerente à estratégia. Sem essa separação conceitual clara, qualquer discussão sobre Gamma, *Theta* ou Vega se torna incompleta.

3. Três formas de operar volatilidade

De maneira simplificada, as estratégias de volatilidade podem ser organizadas em três grandes famílias. A distinção entre elas não está no instrumento utilizado, mas na fonte primária de resultado: se o P&L nasce de mudanças na volatilidade implícita, da variância efetivamente realizada pelo mercado ou de uma combinação controlada entre as duas.

A primeira delas é o Vega Trading. Nesse caso, a exposição está diretamente associada ao nível da volatilidade implícita. O resultado da estratégia depende, sobretudo, de como a volatilidade precificada pelo mercado evolui ao longo do tempo, e não necessariamente de grandes deslocamentos do ativo subjacente. Estruturas com opções de prazos longos, mantidas Delta *hedged*, são exemplos clássicos desse tipo de abordagem, assim como futuros e opções sobre o VIX, swaps de volatilidade ou de variância e outros derivativos correlatos. O que está sendo negociado aqui é a volatilidade como ativo em si: seu nível, sua inclinação temporal e sua dinâmica de compressão ou expansão.

A segunda forma é o Gamma Trading, que desloca o foco da volatilidade implícita para a volatilidade realizada. Nesse tipo de estratégia, a volatilidade implícita importa principalmente como custo inicial de entrada, enquanto o resultado efetivo nasce do comportamento do preço ao longo do tempo. A convexidade da opção, combinada com o Delta hedge dinâmico, permite transformar oscilações do mercado em P&L. O *trader* não está apostando em um evento específico nem em um nível final de preço, mas em um regime de movimento caracterizado por frequência, amplitude e reversões. Aqui, o caminho percorrido pelo preço é mais importante do que o destino. O exemplo mais óbvio dessa estratégia são opções com vencimento curto.

Entre esses dois extremos surgem as estruturas híbridas, que combinam exposições a Vega e a Gamma em proporções variadas. Essa combinação depende tanto da maturidade das opções quanto da forma como a posição é gerida ao longo do tempo. Uma mesma posição pode começar com forte dominância de Vega e, à medida que o vencimento se aproxima, migrar naturalmente para uma exposição cada vez mais sensível ao Gamma. Da mesma forma, uma gestão mais ativa tende a enfatizar a captura de variância realizada, enquanto uma gestão mais passiva preserva a característica de aposta sobre o nível da volatilidade implícita.

Essa classificação não é rígida, nem exaustiva, mas fornece um *framework* útil para entender onde, de fato, vem o risco e o retorno de uma estratégia de volatilidade. Antes de discutir execução, hedge ou estrutura, é essencial responder a uma pergunta simples: o resultado esperado depende mais de como o mercado se move ou de como o mercado precifica o risco de se mover? Nesse artigo vamos explorar como os movimentos de mercado podem ou não gerar resultado para as posições de Gamma.

4. Gamma: os mecanismos das operações de convexidade

Depois de separar volatilidade implícita de volatilidade realizada, é neste ponto que os conceitos finalmente se encaixam. Gamma Trading não é uma estratégia direcional, nem uma forma sofisticada de apostar em alta ou queda. Trata-se de um mecanismo de conversão: transformar movimento de preço em resultado econômico. A direção é irrelevante; o que importa é a existência de variação.

Estar comprado em Gamma é, essencialmente, estar comprado em convexidade. Tecnicamente, isso significa que o Delta da posição aumenta quando o preço sobe e diminui quando o preço cai. Economicamente, a leitura é ainda mais direta: a posição ganha dinheiro quando o mercado se move, independentemente do sentido desse movimento. Essa assimetria não é gratuita e carrega um custo contínuo, capturado pelo *Theta*, que será analisado em detalhe na seção seguinte.

É importante desfazer um equívoco recorrente logo aqui. Gamma não é uma aposta direcional disfarçada. Uma opção comprada e mantida passivamente se comporta, sim, como uma posição direcional com convexidade. Já uma opção comprada e gerida com hedge dinâmico deixa de ser uma aposta sobre preço e passa a ser um instrumento de captura de variância. A diferença não está no ativo, mas na forma como a posição é conduzida.

O Gamma, isoladamente, é apenas uma propriedade matemática da função de preço da opção. Ele só se transforma em resultado quando o Delta hedge é executado de maneira ativa e consistente. É nesse processo que a convexidade deixa de ser abstração e vira P&L. Quando o preço sobe e o Delta aumenta, a posição é reequilibrada com a venda de exposição direcional; quando o preço cai e o Delta diminui, o ajuste ocorre pela recompra dessa exposição. Repetido ao longo do tempo, esse mecanismo força a estratégia a vender caro e comprar barato, desde que o mercado oscile. O ganho vem da variância efetivamente realizada; o custo vem do *Theta* pago pela opção. Se a oscilação do mercado for suficiente, a variância capturada supera o carregamento. Caso contrário, o tempo corrói a posição. Em termos conceituais, o Gamma Trading

funciona como uma máquina de conversão de variância em resultado econômico, onde o P&L emerge da interação entre a variância efetivamente realizada ao longo do caminho do preço e as premissas embutidas no custo inicial da convexidade, ajustadas por fricções operacionais.

De maneira ilustrativa, podemos pensar na expressão abaixo para capturar a essência econômica do Gamma Trading, sem recorrer a derivação completa:

$$PnL_{Gamma} \sim \frac{1}{2} \int \Gamma_t dS_t^2 - \int \theta_t dt$$

Fórmula 1: P&L aproximado Gamma Trading

Essa decomposição não deve ser interpretada como um modelo preditivo, mas como uma identidade contábil aproximada que revela a origem do P&L sob hedge dinâmico. Nessa fórmula simplificada, o primeiro termo representa a monetização da variância realizada ao longo do caminho do preço; o segundo, o custo contínuo de carregar convexidade no tempo.

Antes de avançar, é importante delimitar claramente o que essa simulação pretende e o que deliberadamente não pretende demonstrar. O objetivo aqui não é otimizar parâmetros ou replicar fricções reais, mas isolar o mecanismo econômico do Gamma Trading em um ambiente controlado: opção Delta *hedged* no fechamento, sem custos de transação. Considerando uma opção de compra, de strike 5400, volatilidade implícita de 30% e juros de 10%, consideremos que a volatilidade realizada foi de 3% ao dia, oscilando em torno do strike, equivalente a uma volatilidade anualizada de 47%.

Days	Spot	MtM Opt	Delta	P&I Opt	P&I Delta	Carry	P&I BS
30	5,250	1,768,773	23,664,378				
29	5,408	2,529,107	30,400,853	760,334	709,931	8,283	58,685
28	5,245	1,657,915	23,167,214	(871,192)	(912,026)	10,544	51,377
27	5,403	2,404,341	30,096,753	746,426	695,016	8,137	59,546
26	5,241	1,545,535	22,631,708	(858,806)	(902,903)	10,476	54,572
25	5,398	2,277,061	29,773,666	731,526	678,951	7,977	60,552
24	5,236	1,431,488	22,051,181	(845,574)	(893,210)	10,402	58,038
23	5,393	2,146,945	29,428,347	715,457	661,535	7,800	61,722
22	5,231	1,315,609	21,417,110	(831,336)	(882,850)	10,320	61,835
21	5,388	2,013,597	29,056,604	697,988	642,513	7,604	63,079
20	5,226	1,197,711	20,718,394	(815,885)	(871,698)	10,230	66,043
19	5,383	1,876,529	28,652,888	678,817	621,552	7,384	64,650
18	5,222	1,077,583	19,940,253	(798,946)	(859,587)	10,129	70,770
17	5,378	1,735,117	28,209,640	657,534	598,208	7,135	66,462
16	5,217	954,984	19,062,465	(780,133)	(846,289)	10,015	76,172
15	5,374	1,588,556	27,716,193	633,572	571,874	6,850	68,548
14	5,212	829,656	18,056,460	(758,900)	(831,486)	9,884	82,469
13	5,369	1,435,762	27,156,820	606,106	541,694	6,517	70,929
12	5,208	701,335	16,880,259	(734,427)	(814,705)	9,730	90,008
11	5,364	1,275,227	26,506,983	573,891	506,408	6,120	73,604
10	5,203	569,814	15,469,132	(705,412)	(795,209)	9,545	99,342

Tabela 1 : Simulação de Gamma Trading

Nessa simulação vemos claramente que o MtM da opção oscila de forma significativamente gerando um bom resultado diário. Temos também claro o efeito do resultado do Delta hedge, que neutraliza boa parte do resultado da opção. Podemos enxergar também o efeito de se carregar o ativo subjacente vendido como delta, o que gera um efeito positivo de carregamento devido a termos entrada de caixa por conta desse delta hedge. Por fim, observa-se que, embora o risco direcional da opção seja relevante quando analisado isoladamente, a execução sistemática do Delta hedge neutraliza esse componente e permite que o resultado econômico passe a refletir predominantemente a convexidade da posição, materializada na coluna de P&L Black & Scholes.

Na tabela seguinte temos a mesma simulação, mas dessa vez está disposto o efeito do Taylor. Como a opção está com o termo Delta neutralizado, podemos aproximar o resultado utilizando apenas o efeito do Gamma, *Theta* e do *Carry* no resultado:

Days	Spot	MtM	Delta	P&I Carry	P&I Gamma	P&I Theta	Greeks P&L
30	5,250	1,768,773	23,664,378				
29	5,408	2,529,107	30,400,853	8,283	88,467	(36,208)	60,541
28	5,245	1,657,915	23,167,214	10,544	91,945	(37,618)	64,870
27	5,403	2,404,341	30,096,753	8,137	91,358	(37,355)	62,140
26	5,241	1,545,535	22,631,708	10,476	95,572	(39,070)	66,978
25	5,398	2,277,061	29,773,666	7,977	94,501	(38,604)	63,873
24	5,236	1,431,488	22,051,181	10,402	99,608	(40,690)	69,320
23	5,393	2,146,945	29,428,347	7,800	97,933	(39,972)	65,761
22	5,231	1,315,609	21,417,110	10,320	104,139	(42,515)	71,944
21	5,388	2,013,597	29,056,604	7,604	101,701	(41,479)	67,826
20	5,226	1,197,711	20,718,394	10,230	109,276	(44,594)	74,912
19	5,383	1,876,529	28,652,888	7,384	105,857	(43,145)	70,096
18	5,222	1,077,583	19,940,253	10,129	115,170	(46,991)	78,309
17	5,378	1,735,117	28,209,640	7,135	110,466	(45,000)	72,602
16	5,217	954,984	19,062,465	10,015	122,034	(49,797)	82,252
15	5,374	1,588,556	27,716,193	6,850	115,604	(47,074)	75,379
14	5,212	829,656	18,056,460	9,884	130,169	(53,146)	86,907
13	5,369	1,435,762	27,156,820	6,517	121,349	(49,401)	78,465
12	5,208	701,335	16,880,259	9,730	140,034	(57,242)	92,522
11	5,364	1,275,227	26,506,983	6,120	127,772	(52,008)	81,885
10	5,203	569,814	15,469,132	9,545	152,352	(62,414)	99,483

Tabela 2: Simulação de Gamma Trading: Usando Taylor

A proximidade entre o P&L observado e a soma dos termos de Gamma, *Theta* e *Carry* não é coincidência: ela reflete exatamente a mecânica discutida no artigo anterior.

Agora, um ponto importante: comprar Gamma não é sinônimo de “comprar opção”. Dois *traders* podem adquirir exatamente a mesma opção, mesmo strike, mesmo vencimento, mesmo preço, e ainda assim chegar a resultados completamente distintos. Um deles pode adotar uma postura passiva, apostando simultaneamente na direção, no timing e na magnitude do movimento do ativo subjacente. O outro pode executar hedges sistemáticos, explorando frequência, amplitude e microestrutura. As condições de mercado necessárias para o sucesso de cada abordagem são diferentes. O primeiro depende de um deslocamento direcional expressivo; o segundo depende de volatilidade suficientemente alta ao longo do tempo.

Com isso, fica claro que ambientes favoráveis ao Gamma comprado são aqueles marcados por alta variância realizada, reversões frequentes, boa liquidez e custos de hedge controláveis. O oposto também é verdadeiro. Tendências suaves e persistentes, compressão de range,

volatilidade implícita já elevada, que implica *Theta* alto, e fricções operacionais significativas tendem a ser hostis à estratégia. É por isso que muitos *traders* compram volatilidade e ainda assim perdem dinheiro, mesmo em mercados aparentemente “movimentados”. Na maioria dos casos, o problema não está na intuição econômica, mas na mecânica da implementação: comprou-se convexidade em uma estrutura temporal ou de custo incompatível com a variância efetivamente realizada pelo mercado.

Até aqui, a relação fundamental está clara. Gamma oferece convexidade; *Theta* cobra por ela. Esse trade-off é inevitável e é justamente ele que dá origem ao outro lado do mercado. Se alguém está disposto a pagar o custo do *Theta* para acessar Gamma, alguém precisa estar disposto a vender convexidade, receber o prêmio do *Theta* e assumir o risco associado a movimentos extremos.

5. Theta: o custo da variância

Se Gamma é o motor do ganho, *Theta* é o custo de manter esse motor funcionando. Ele não aparece como uma decisão explícita, mas está presente em toda posição comprada em convexidade, todos os dias, de forma contínua e silenciosa. Na maioria das perdas associadas a estratégias compradas em Gamma, o mercado fez exatamente o que era esperado. O que falhou não foi o movimento, mas a compreensão, ou a subestimação do custo embutido na estrutura.

Tecnicamente, *Theta* é a sensibilidade do preço da opção à passagem do tempo. Economicamente, porém, ele pode ser entendido de forma muito mais direta: *Theta* é o aluguel da convexidade. Ao comprar uma opção, o *trader* paga antecipadamente por um direito bastante específico, um intervalo de tempo durante o qual terá acesso à convexidade. Esse direito se deteriora continuamente. Não importa se o mercado sobe, cai ou anda de lado; o relógio não para. Cada dia que passa sem volatilidade suficiente é um dia em que parte desse direito é consumida.

Essa característica torna o *Theta* profundamente diferente do Gamma em termos de natureza do risco. Enquanto o Gamma depende do comportamento do mercado, o *Theta* depende apenas do tempo. Isso o torna previsível, acumulativo e inevitável. No momento da montagem da posição, o custo já está dado. O *trader* sabe, *ex ante*, quanto está pagando, em média, por dia para manter aquela convexidade viva. Esse ponto é central: uma posição comprada em Gamma raramente “perde dinheiro de repente”. Ela sangra aos poucos, de forma constante, até que o movimento chegue, se ele chegar.

Essa dinâmica ajuda a esclarecer um dos erros conceituais mais comuns no uso de opções. Muitos *traders* pensam em termos de *payoff* estático: se o mercado passar do strike, ganho; se não passar, perco. Essa lógica ignora completamente a mecânica do Gamma Trading. O verdadeiro *break-even* de uma posição *long gamma* não está em um nível de preço, mas na relação entre volatilidades. Para que a estratégia funcione, a variância realizada precisa ser maior do que a variância implícita embutida no preço da opção.

De forma mais intuitiva, o mercado precisa oscilar mais do que prometeu. Quando a volatilidade implícita está elevada, “cara”, precipitando medo ou estresse, o *Theta* se torna pesado e o *break-even* sobe. Para compensar esse custo, o mercado precisa entregar mais frequência de movimentos, maior amplitude e mais ruído. Sem isso, a matemática simplesmente não fecha.

É justamente aqui que surge uma das situações mais contraintuitivas para muitos *traders*: momentos em que o mercado se desloca de forma relevante em preço e, ainda assim, uma posição *delta-hedged* apresenta resultado negativo. Considere dois cenários ilustrados abaixo.

No primeiro, o mercado sobe aproximadamente 10% de forma quase monotônica, com baixa volatilidade realizada ao longo do caminho. No segundo, o ativo oscila repetidamente em torno de um mesmo nível, acumulando elevada variância, mas termina próximo do ponto inicial.

Para uma estratégia direcional, o primeiro cenário é claramente favorável, enquanto o segundo tende a ser frustrante. Para uma estratégia focada na monetização de Gamma, entretanto, a leitura pode ser exatamente oposta.

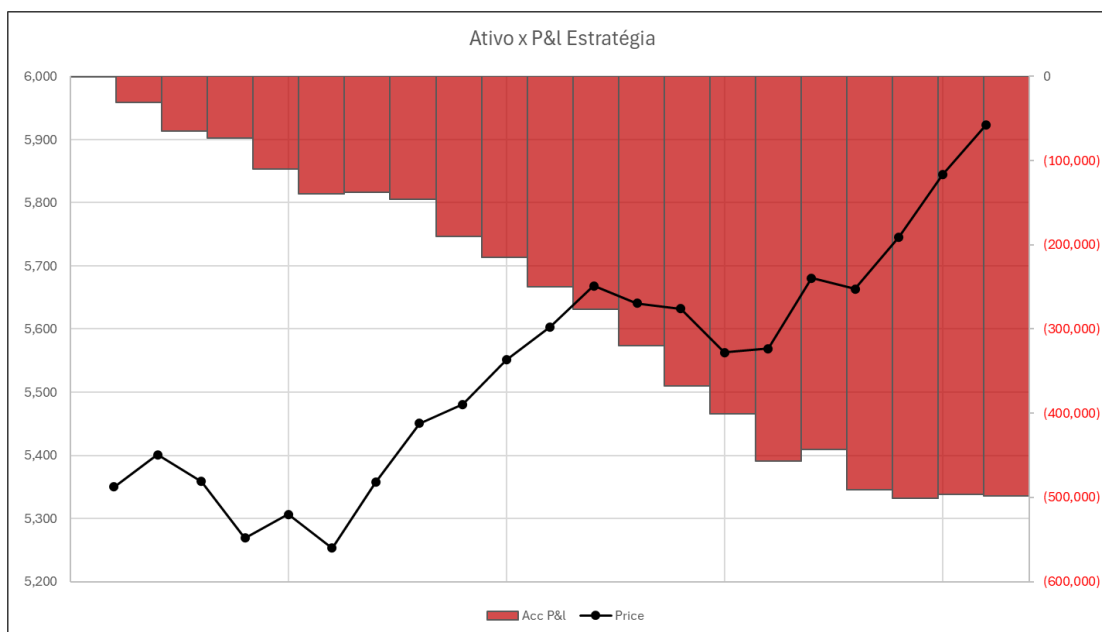


Gráfico 1. Resultado de um mercado em tendência com baixa volatilidade

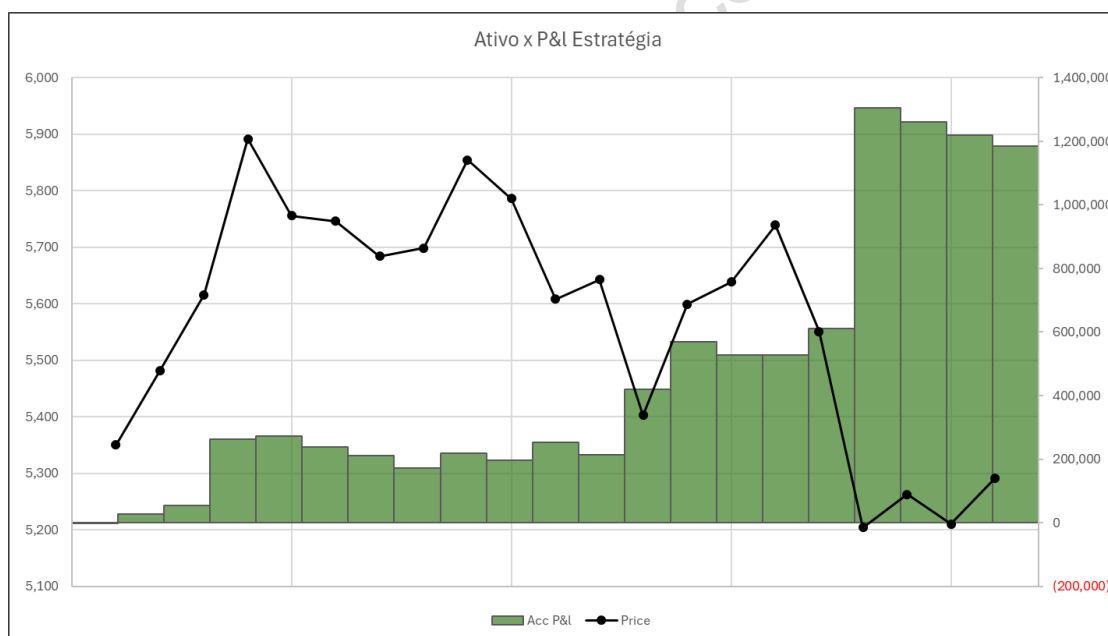


Gráfico 2: Resultado de uma estratégia com alta volatilidade realizado em pouca direcionalidade.

No movimento em tendência, a trajetória suave do preço gera poucas oportunidades de rebalanceamento de Delta. O Gamma é pouco monetizado e o *Theta* atua de forma praticamente contínua, resultando em um P&L acumulado negativo apesar do deslocamento significativo do ativo. Já no mercado caracterizado por oscilações frequentes e amplitudes relevantes, os sucessivos ajustes de Delta após grandes variações permitem capturar valor de Gamma, compensando amplamente o custo do *Theta*.

Movimento em preço, portanto, não é sinônimo de volatilidade realizada. É a variância acumulada do caminho e não a direção final que determina a capacidade de uma estratégia de Gamma gerar resultado.

Existe ainda um aspecto quase pedagógico no *Theta*. Ele impõe disciplina. Obriga o *trader* a pensar com rigor sobre prazo, estrutura e regime de mercado. Para que o Gamma seja efetivamente monetizado, não pode haver descuido na execução nem complacência com vieses clássicos de trading, como ancoragem, esperança ou aversão a realizar ajustes. *Theta* pune a passividade e recompensa a gestão ativa, o timing adequado e a escolha correta da estrutura.

Por isso, *traders* consistentes de volatilidade não “compram opção”. Eles compram tempo específico, em momentos específicos, para capturar tipos específicos de movimento. O *Theta* transforma a convexidade em uma decisão estratégica, não em uma aposta genérica.

Na próxima seção, a pergunta muda completamente. Se *Theta* é tão caro, por que alguém escolheria ser o vendedor? É a partir dessa pergunta que entram o short Gamma, o short vol e o risco assimétrico que sustenta todo o mercado de opções.

6. E o vendedor de volatilidade?

Se comprar Gamma é adquirir o direito de capturar movimento, vender Gamma é aceitar o risco desse movimento em troca de um prêmio certo. Esse prêmio é o *Theta*. Ele existe porque há uma demanda estrutural por convexidade no mercado: alguém precisa comprar proteção, e alguém precisa financiá-la. É nesse ponto que entra o vendedor de volatilidade.

Ele não é o “outro lado errado” da operação. Ao contrário, é um agente funcional do sistema. Ao vender Gamma, ele transforma incerteza futura em renda presente, provê liquidez e viabiliza o hedge que o mercado consome diariamente. A existência do mercado de opções pressupõe essa troca: proteção não nasce do nada, ela é produzida.

Do ponto de vista econômico, vender volatilidade não é um comportamento irracional nem uma aposta ingênua de que “nada vai acontecer”. A maior parte do tempo, os mercados operam em regimes de baixa variância. Episódios de estresse existem, mas são pouco frequentes, ainda que emocionalmente marcantes. Mesmo assim, a volatilidade implícita costuma carregar um prêmio de risco persistente, refletindo o custo de carregar convexidade contra eventos extremos. É dessa assimetria que nasce o *Theta* como fonte de retorno.

Para quem está vendido em Gamma, o *Theta* não é um efeito colateral da posição. É a própria estratégia. O resultado vem da passagem do tempo, da compressão de variância e da normalização dos regimes de mercado. Essa previsibilidade explica por que a venda de volatilidade é estruturalmente atraente para *market makers*, fundos sistemáticos e estratégias de carregio. Ganhos pequenos e frequentes constroem um fluxo de resultado que parece estável, e é justamente aí que mora o perigo.

O risco da posição vendida em Gamma não se manifesta gradualmente. Ele se concentra. Quando aparece, o faz de forma não linear, em episódios de *gaps*, quebras de correlação, explosões súbitas de variância ou falhas de liquidez. Nessas situações, o hedge deixa de funcionar como esperado, o Delta corre contra e o prejuízo cresce mais rápido do que a capacidade de ajuste. Esse não é um risco acidental nem teórico. Ele é estrutural, inevitável e faz parte do contrato implícito da venda de convexidade.

Por isso, é um erro assumir uma posição vendida em Gamma como o espelho da posição comprada. As assimetrias são profundas. Quem compra Gamma conhece o risco máximo e aceita pagar por ele, esperando que o mercado eventualmente entregue movimento suficiente para justificar o custo. Quem vende Gamma conhece o ganho esperado, mas não conhece o tamanho do risco que pode enfrentar. A gestão, portanto, não é simétrica. Enquanto o comprado pode esperar o mercado ativar sua convexidade, a posição vendida em Gamma precisa sobreviver a ele. Isso exige limites claros, redução ativa de exposição e disciplina contínua. Não existe venda de volatilidade verdadeiramente passiva. O Delta hedge aqui deixa de ser opcional. E, infelizmente para o vendido em Gamma, ele tem um efeito de mercado ainda pior, pois terá que vender o ativo subjacente quando o preço estiver em queda, e comprar quando estiver em alta, podendo potencialmente exacerbar o movimento de mercado em curso.

Ainda assim, apesar de todos esses riscos, os vendedores de volatilidade e Gamma nunca desaparecem, e nem podem desaparecer. Alguém precisa prover liquidez, alguém precisa vender hedge, alguém precisa assumir convexidade. Sem vendedores de Gamma, as opções se tornariam proibitivamente caras, o hedge corporativo seria inviável e o próprio mercado perderia estabilidade. O prêmio de volatilidade é, no fim das contas, o preço pago pela estabilidade do sistema.

O mercado de opções existe, portanto, em um equilíbrio dinâmico. Compradores de Gamma pagam *Theta* para reduzir incerteza. Vendedores de Gamma recebem *Theta* para assumir risco. Tratar um lado como “esperto” e o outro como “ingênuo” empobrece a análise. Na prática,

quem está comprado em Gamma paga para dormir melhor; quem está vendido recebe para correr risco. Nenhum dos dois está errado. Eles apenas operam com mandatos, horizontes e tolerâncias distintas, e é dessa tensão que o mercado se sustenta.

7. Quando Gamma ganha e quando morre

Gamma não é uma exposição universal. Ele é local no espaço de preço e local no tempo. Essa localidade é o ponto de partida para entender tanto seus períodos de forte geração de resultado quanto os momentos em que ele passa a destruir capital. Sempre que a convexidade deixa de estar posicionada onde o mercado efetivamente se move, o mecanismo de monetização se enfraquece, ainda que o custo continue integralmente presente.

Essa característica decorre da própria forma do Gamma. Em estruturas padrão, ele é máximo nas proximidades do strike, e decai rapidamente à medida que o preço do ativo subjacente se afasta desse nível. Enquanto o mercado oscila ao redor dessa região, a convexidade permanece ativa: o Delta responde de forma sensível, o hedge é acionado com frequência e o movimento se converte em resultado positivo. Quando o preço se desloca de forma relevante, essa relação começa a se romper. O Delta se aproxima de seus limites, o Gamma efetivo se reduz e a capacidade de captura de valor diminui, mesmo que o mercado continue andando.

É exatamente por isso que mercados tendenciais representam um desafio estrutural para posições compradas em Gamma. Em uma tendência suave e persistente, o preço se afasta progressivamente do strike. O início do movimento costuma gerar algum ganho, mas, à medida que a tendência se consolida, o número de ajustes de Delta cai e a convexidade perde eficiência.

O *Theta* segue a mesma lógica, perdendo relevância com o afastamento do strike. O resultado típico não é uma perda abrupta, mas uma erosão gradual do P&L, que só é interrompida se houver aceleração, mudança de regime ou reversão significativa.

Temos, portanto, que em um mercado que se afasta do strike sem volatilidade suficiente, a estratégia tende a apresentar resultado negativo, pois o Gamma não gera variância suficiente para compensar o *Theta* enquanto ainda está próximo do strike. Caso a volatilidade volte a se manifestar quando o preço já estiver distante, a estratégia dificilmente recuperará o prejuízo inicial. Por isso dizemos que posições compradas em Gamma possuem um componente relevante de *path dependency*.

Essa dinâmica ajuda a esclarecer uma confusão recorrente: variância não é uma grandeza única do ponto de vista do Gamma. O que importa não é apenas quanto o mercado se move, mas como ele se move. Oscilações em torno de um nível relativamente estável mantêm o Gamma ativo e geram múltiplas oportunidades de hedge. Já deslocamentos direcionais contínuos, mesmo quando amplos, produzem poucos ajustes e pouco P&L incremental. Por isso, dois mercados com variância realizada semelhante no fechamento podem gerar resultados radicalmente distintos para uma mesma posição comprada em Gamma. Gamma responde ao caminho, não apenas ao ponto final.

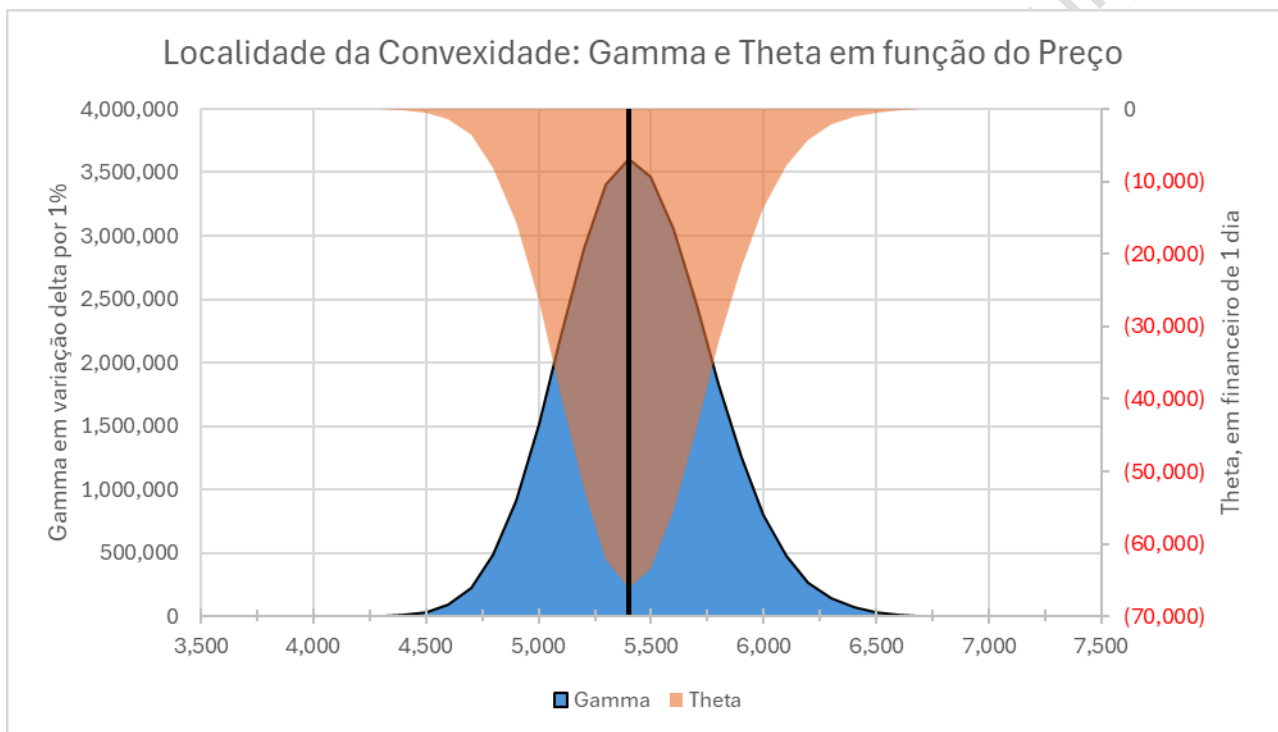


Gráfico 3: Gamma e Theta em função do preço

No gráfico acima, simulamos uma opção de compra, com strike 5.400, vencimento em 10 dias úteis, utilizando uma volatilidade implícita de 30% a.a. e juros hipotético de 0%. Observa-se que, à medida que o preço se distanciado strike, o valor do Gamma cai rapidamente, reduzindo o potencial de monetização da estratégia por meio da volatilidade realizada.

Quando o mercado entra em um regime tendencial, preservar a eficiência da convexidade exige mais do que o Delta hedge. Exige realocar o próprio Gamma. Isso significa desmontar opções que se tornaram *deep in-the-money* ou *out-of-the-money* e recomprar convexidade próxima ao novo nível de preço. Esse processo, no entanto, não é neutro. Ele envolve custos de transação,

spreads, novo *Theta* e uma nova volatilidade implícita. Realocar Gamma é, na prática, reinvestir em convexidade, pagando um pedágio explícito para manter o motor funcional.

Esse trade-off se torna ainda mais sensível quando a volatilidade implícita está elevada. Volatilidade alta não inviabiliza o Gamma, mas eleva o *Theta*, aumenta o *break-even* de variância e reduz a margem para erro. Nessas condições, posições compradas em Gamma deixam de ser uma posição estrutural e passa a ser essencialmente táticas, exigindo horizontes mais curtos, critérios claros de saída e disciplina rigorosa na gestão de risco.

Existem, por fim, regimes em que essa realocação simplesmente não se paga. Compressão prolongada de range, queda persistente da volatilidade implícita, microestrutura fraca e custos elevados de hedge formam um ambiente em que a variância não se materializa, o Gamma se afasta rapidamente do preço e o *Theta* domina o resultado. Insistir nesses contextos, aumentando tamanho, alongando maturidade ou esperando um movimento salvador pode representar um aumento deliberado de risco da estratégia quando ela já está performando mal, caracterizando um conhecido viés de apego à posição.

O ponto central desta seção é conceitual. Gamma não é *buy and hold*, não é uma visão macro e não é uma aposta estrutural. Gamma é uma exposição condicional, que só faz sentido enquanto o regime de mercado ativa a convexidade que está sendo paga. Quando essa condição deixa de existir, a posição precisa ser reduzida, realocada ou encerrada. Os *traders* que sobrevivem no longo prazo entendem isso: entram quando o Gamma pode ser monetizado, saem quando o mercado muda e não se apegam à convexidade fora do lugar certo.

8. Conclusão. Volatilidade não é uma aposta, é um processo.

Ao longo desta série, a volatilidade deixou de ser um mero parâmetro e passou a ser reconhecida como um processo econômico contínuo, resultante da interação entre preço, tempo e risco. A decomposição de risco das opções em gregas, discutida no artigo anterior, demonstra como o preço da opção varia de acordo com várias componentes de mercado. O Gamma Trading representa uma aplicação prática dessa ideia: um mecanismo que converte variações de preços em resultado por meio de gestão ativa. O *Theta*, por sua vez, não é um mero detalhe técnico, mas sim o preço do tempo, o custo inevitável de manter a convexidade ativa. Ele não penaliza o *trader*, mas disciplina a estrutura.

Nesse contexto, comprar volatilidade não é um ato isolado, e vender volatilidade não é uma negação do risco. Ambas são decisões econômicas legítimas, tomadas com objetivos, horizontes

e restrições distintas. O comprador de Gamma aceita pagar *Theta* para: reduzir incerteza, capturar variância, proteger-se contra descontinuidades. O vendedor de Gamma aceita risco não linear para: receber *carry*, prover liquidez, financiar o seguro do sistema. Nenhum dos dois "está certo" por definição. O equilíbrio do mercado emerge precisamente dessa assimetria. Talvez a principal conclusão seja esta: a volatilidade não recompensa previsões corretas, mas sim estruturas coerentes com o regime de mercado. Quem entende a volatilidade apenas como um número tende a operar com base em opiniões. Quem a entende como um processo passa a operar com base na dinâmica. E é nessa transição, da expectativa para a mecânica, que as opções deixam de ser apostas e se tornam instrumentos de gestão de risco.

KTH Group
Fevereiro de 2026.

Distribuído livremente com atribuição.