

4

A solução de problemas no âmbito de sua gênese: da importância da teoria gestalt com ênfase em Wertheimer

Do ponto de vista filosófico, o empirismo lógico e o relativismo positivo são as duas concepções filosóficas do conhecimento que comportam as duas mais importantes escolas da teoria contemporânea da aprendizagem. A caracterização filosófica das duas correntes está bem expressa na descrição de Bigge (1977).

Os empiristas lógicos assumem a existência como uma realidade última que consiste em leis naturais fixas e definem a verdade como o que corresponde à lei natural, sendo, por isso, imutável. Em contraste com os empiristas lógicos, os relativistas positivos não defendem nem atacam uma existência absoluta. Definem a realidade psicológica como sendo “aquilo que fazemos” com o que recebemos do meio. Tratam, pois da realidade assim definida para chegar à verdade e moldar o comportamento. Enquanto que para um empirista lógico a realidade é o mesmo que uma existência objetiva, para um relativista positivo, a realidade é psicológica e, desse modo, diferente de qualquer existência objetiva; (...). (p.68).

A teoria de *campo-Gestalt* é considerada uma das mais importantes escolas da teoria contemporânea da aprendizagem é composta pelas teorias do insight, de insight de objetivo e do campo cognitivo, com sua origem na Alemanha, na primeira metade do século XX e tendo como representantes iniciais do seu desenvolvimento Max Wertheimer (1880-1943), Wolf-gang Köhler (1887-1967), Kurt Koffka (1886-1941) e Kurt Lewin (1890-1947).

A psicologia da *gestalt* introduziu uma nova teoria da aprendizagem associada ao nome de Wolfgang Koehler e ao termo “perspicácia” (*Einsicht*). Koffka aplicou as leis da percepção à teoria da aprendizagem. Em lugar da recompensa ou do reforço, introduziu o conceito de meta. Concluiu que toda a aprendizagem era uma reorganização perceptiva. (Wolman, 1971, p.517).

Koehler (1947, apud Wolman, 1971) resumiu a teoria da *gestalt* sobre a percepção da seguinte forma; “nosso ponto de vista é que o organismo, em lugar de reagir a estímulos locais mediante fenômenos locais e mutuamente independentes, responde a pauta dos estímulos a que se acha exposto; e que esta resposta é um processo unitário, um todo funcional, que constitui uma

experiência, uma cena sensorial mais que um mosaico de sensações locais”. (p.516).

Embora tendo se desenvolvido no século XX, a teoria de campo-gestalt possui raízes em períodos mais remotos como contraponto a inadequações e inconsistências de sistemas anteriores. Entende a aprendizagem como um processo útil, imaginativo e criativo; uma mudança de “*insight*”. Identifica-se com pensar e conceituar e rompe com a idéia de que a aprendizagem consiste de associações ou de construção de comportamentos de modo determinista e mecânico.

A definição da teoria do campo-Gestalt para “*insight*” é uma sensação de, ou sentimento para, padrão ou relações. *Insight* é a “saída percebida”, ou **“solução” de uma situação problemática**. Os *insights* surgem em geral como palpites vagos. Pode-se dizer que constitui um tipo de **“sensação” em relação a uma situação que nos permite continuar a lutar ativamente para servir aos nossos propósitos**. Os *insights* podem ser verbalizados imediatamente ou talvez nunca, como **conhecemos coisas que não conseguimos transformar em palavras**.

(...) se definirmos hipótese amplamente, podemos dizer que insights são hipóteses. Contudo, uma hipótese é usualmente definida como um tipo de insight verbalizado. (...) **As hipóteses, construídas como afirmações verbais, são o único tipo de “*insight*” que podemos testar de modo estritamente científico.** (BIGGE, 1977, p.103).

A verdade para o relativismo é qualidade de um *insight* testado que capacita seu possuidor a planejar o comportamento que conduza ao êxito na realização do que almeja. *Insights* não são descrições literais de objetos ou de processos do ambiente físico, embora o leve em conta.

No caso da aprendizagem, considera-se o *insight* como próprio daquele que aprende, ainda que ele possa ocorrer por um processo de adoção. Um professor pode promover um processo de aproximação dos estudantes com os seus *insights* até que percebam o significado dos mesmos para si e os adotem.

Para a teoria do campo-Gestalt, mesmo alguns procedimentos do processo de aprendizagem que possam parecer apenas mecânicos, como a tão criticada repetição ou memorização, podem assumir importante papel se este processo

considerar a busca de algum padrão presente nas relações ou na ordem implicadas nesses procedimentos.

Lewin salienta que “é certo que pode ocorrer uma mudança na estrutura cognitiva nos casos de experiência repetida. Contudo, é importante ver que a repetição em si não é essencial para a aprendizagem, mas sim a mudança de estrutura cognitiva”. (Lewin, 1965, p.85).

Wertheimer (1991) também se referiu a esta questão dizendo que a repetição “pode significar a ocorrência reiterada de uma mesma conexão cega e parcial (por partes), mas também a mudança de uma junção incompreendida e puramente aditiva de séries, pela compreensão de uma estrutura na qual o significado dos elementos se converte no significado das partes dentro de um todo característico”. (p.213).

Por outro lado, “o uso do termo insight não implica que, para uma pessoa aprender, algo tenha necessidade de compreender todos os aspectos de seu uso. Qualquer grau de “sensibilidade a uma tendência” é suficiente para construir uma aprendizagem por insight” (Bigge, 1977, p.105).

Os gestaltistas estão convencidos de que um condicionamento é uma evidência empírica, discordando apenas da explicação teórica formulada pelos behavioristas para este conceito. “Entre o estímulo e a resposta têm lugar uns processos de organização que modelam os elementos dentro de uma unidade completa”. (Wolman, 1971, p.508). Para os gestaltistas, os condicionamentos têm sua base em *insights* que deram certo e acabaram se tornando habituais.

Entendo de grande importância teórica as colocações da teoria de Campo-Gestalt acerca das experiências repetidas ou da memorização, não as configurando, necessariamente, como uma opção metodológica anacrônica e condenável à priori, argumento por vezes encontrado buscando justificar “novas” abordagens para a aprendizagem matemática. A importância desta reflexão deve-se ao fato de que nos contatos que fiz com os professores das escolas do PNE observei que esses abordam a resolução de problemas, sendo a solução de exercícios e a memorização de expressões matemáticas duas estratégias bastante presentes nessas abordagens. Mas estariam dentro dos pressupostos da gestalt?

Quando um *insight* é apreendido inicialmente, refere-se a um caso particular. Um certo número de *insights* específicos sugerindo a mesma conclusão possibilita generalizações confiáveis. Generalizações seguras ou compreensões

são em geral fruto de considerável experiência, evoluindo na direção da maior utilidade como instrumentos de pensamento.

A compreensão de uma coisa ou de um processo é seu significado generalizado, ou seja, é um insight generalizado e testado. Então, está vinculada à **habilidade em usar um objeto, fato, processo ou idéia em algumas ou até muitas situações diferentes.** (...) As generalizações testadas assumem o caráter de regras, princípios ou leis. (...) Enfatizamos que **as generalizações testadas devem ser consideradas como *probabilidades* e não como certezas absolutas.** (Bigge, 1977, p.107). (grifos meus).

Para os teóricos do campo-*gestalt*, aprendizagem ocorre através da experiência que não se confunde com mera atividade ou mudança no comportamento físico. Experiência é entendida como atividade inter-relacionada com a compreensão das conseqüências que a acompanham. Portanto, esses teóricos julgam equivocado considerar os resultados observáveis da aprendizagem com a própria aprendizagem. Uma mudança no comportamento observável pode evidenciar que houve ou está havendo aprendizagem, mas esta não pode se confundir com tal mudança comportamental.

A este respeito, Lewin afirma:

Uma das características básicas da teoria de campo em Psicologia, a meu ver, é a necessidade de descrever o campo que influencia um indivíduo não em termos “fisicamente objetivos”, mas da maneira que existe para a pessoa naquele momento. (...) Um professor nunca será capaz de dar uma orientação apropriada a uma criança se não aprende a compreender o mundo psicológico no qual aquela criança vive. **Descrever “objetivamente” a situação significa em Psicologia realmente descrever a situação como uma totalidade daqueles fatos e, somente daqueles fatos, que formam o campo daquele indivíduo.** (Lewin, 1965, p.71). (grifo meu).

Neste sentido, pode ocorrer mudança de comportamento sem aprendizagem, como poderá ocorrer aprendizagem sem mudanças observáveis de comportamento. Do mesmo modo que executar tarefas de uma determinada matéria em casa pode significar mudança de atitude, sem que produza mudança significativa na aprendizagem de um determinado estudante, outro estudante pode ter apreendido determinado conteúdo e continuar, por insegurança ou outra razão, a utilizar-se de “cola” na “prova” sobre o assunto.

Portanto, o principal fator da teoria gestáltica da aprendizagem é a *perspicácia*. Posto que o indivíduo e seu ambiente constituem um campo

psicológico, a perspicácia consiste na percepção do campo e em sua gradual reestruturação. (Wolman, 1971, p.517).

O princípio mais geral da aprendizagem é a *Praeganz* ou tendência teleológica a restaurar o equilíbrio. A aprendizagem tem lugar quando existe uma tensão ou um desequilíbrio de forças no campo psicológico; o processo de aprendizagem elimina a tensão e, por conseguinte, está dirigida pelo princípio da *Praeganz*. (Wolman, 1971, p.518). (grifo meu).

Vários experimentos gestálticos indicaram que em **aprendizagem têm lugar três processos**: o primeiro, “**nivelamento**”, ou mudança no sentido da simetria e da distribuição apropriada. O segundo, “**agudização**”, consiste na acentuação dos elementos essenciais de uma figura, o que a faz facilmente distinguível. O terceiro processo está relacionado com a clareza e simplicidade da figura percebida e se denomina “**normalização**”. Aparentemente os **três processos correspondem à lei geral da Pregnância** ou movimento até uma gestalt “correta”. Trata-se da perspicácia teleológica, “produtiva”, em oposição ao condicionamento “reprodutivo”. (p.519). (grifos meus).

Ainda segundo Wolman (1971, p.518), as leis adicionais da aprendizagem são descritas da seguinte maneira:

- 1) **semelhança** - os elementos semelhantes são aprendidos com muito mais rapidez que os diferentes); 2) **proximidade** - se converte em uma lei de contigüidade temporal na teoria da aprendizagem. Os elementos se agrupam juntos por fatores de **proximidade física** – para formar um modelo no espaço - e por **proximidade no tempo** - para formar uma configuração temporal tal como uma música, uma frase, uma história, ou qualquer outra configuração de elementos que sobrevenham em uma proximidade temporal; 3) **fechamento**; (se refere a idéia, a percepção do esforço por completo); 4) **continuação adequada**. (aprende-se melhor aqueles elementos que expressam a consistência de suas configurações).

O pensamento na teoria de Campo-Gestalt pode ser definido sinteticamente como um **processo criativo de solução de problemas**. “**Pensar, então, é solução de problemas** relacionados a um fim. É uma tentativa em agir sobre um **obstáculo** com a finalidade de achar os meios para chegar a um fim”. (Bigge, 1977, p.111). (grifos meus).

Para fins de análise nessa perspectiva, divide-se a solução de problemas em dois níveis cuja fronteira que os separa será sempre arbitrária: a solução de problemas simples e a solução de problemas complexos.

A solução de problemas simples não envolve altas decisões. Exemplos de problemas deste tipo estão expressos nas seguintes questões: Hoje vou usar uma gravata verde ou vermelha? Vou querer ovos ou cereais no café da manhã? (...). Durante a solução de problemas deste tipo, o nível de tensão permanece relativamente baixo, e geralmente nós o resolvemos sem uma deliberação profunda. Uma vez feita a decisão, dificilmente nos preocuparemos com ela mais tarde. (Ibidem). (grifo meu).

Em nível de solução de problemas complexos encontramos situações não tão simples de serem resolvidas; requerem esforço e apresentam tensão relativamente alta.

A característica específica deste nível é que **cada problema apresenta algo novo à pessoa envolvida**. Apesar de que muitos elementos do problema possam ser familiares, alguns não o são. Conseqüentemente, **cada ato na solução de problemas complexos requer algum grau de originalidade ou criatividade**. Exemplos de problemas desse nível são sugeridos pelas seguintes perguntas: Devo encorajar meu irmão a entrar para a faculdade? Peço ou não o divórcio? (...). (Bigge, 1977, p.112). (grifos meus).

Se considerarmos que conceitos como ferramentas de pensamento devem ser aprendidos, este fato leva a uma associação entre aprendizagem e pensamento. Um dos objetivos sobre os quais diversas concepções educacionais concordam é o de que os estudantes devem aprender a pensar, ou “aprender a conhecer”, como consta de recomendação da UNESCO em relação à educação para o século XXI¹⁰. Entretanto, quando atentamos para definição de “pensar” e a prática que orientaria esta atividade, a sintonia entre pensar e aprender parece não ser trivial

Na teoria de Campo-Gestalt, aprendizagem como mudança de insight e pensamento estão umbilicalmente ligados, sem que uma não possa ocorrer sem o outro. Pensamento é concebido como um processo reflexivo dentro do qual as pessoas desenvolvem “*insights*” novos ou mudam “*insights*” generalizados testados – compreensão.

Em relação a mais importante contribuição da *Gestalt* para o estudo da aprendizagem, isto é, a recuperação da consciência, Pozo (1998) afirma que suas idéias conservam boa parte do vigor original. Observa que em inúmeras ocasiões se tem anunciado a morte da *Gestalt* como movimento. Entretanto, destaca que

¹⁰ Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, coordenada por Jacques Delors. O Relatório está publicado em forma de livro no Brasil, com o título Educação: Um Tesouro a Descobrir (UNESCO, MEC, Cortez Editora, São Paulo, 1999).

“um morto que é enterrado com tanta frequência deve possuir uma estranha vitalidade”. Evidencia que a *Gestalt* diferencia entre pensamento reprodutivo e produtivo e, em consequência, entre aprendizagem mnemônica e compreensiva, sendo esta última, produto do *insight*, ou reestruturação súbita do problema. Além disso, na *Gestalt* essa reestruturação fica vinculada ao conceito de equilíbrio. “Esta mesma idéia será desenvolvida por Piaget, até o ponto de converter-se no núcleo central de sua teoria da aprendizagem (...)”. (p.177).

Na verdade, Piaget, em uma das suas entrevistas captadas em VHS, afirma categoricamente não ser elementarista, mas sim construtivista e, percebe-se claramente, que sendo um teórico de desenvolvimento, se tivesse que escolher uma teoria de aprendizagem, esta seria a da Gestalt.

4.1 A Gestalt e a solução de problemas

Busquei estudar a gestalt, especialmente através das obras de dois de seus principais formuladores: Max Wertheimer e Kurt Lewin. O primeiro nos ajuda a desenvolver os principais conceitos do pensamento criador na obra intitulada “O Pensamento Produtivo” (1991), como fora ressaltado por Puchkin (1969). O segundo presta-nos grande contribuição em “Princípios de Psicologia Topológica” (1973) e Teoria de Campo em Ciência Social (1965); Neste sentido, investigar através dos dois autores características da aprendizagem e resolução de problemas compatíveis com o campo psicológico do indivíduo num contexto gestaltico influenciado pela relação que engloba estruturalmente sujeito e objeto, mas também por vetores relacionados à história de vida e à motivação do sujeito.

No interior do Campo Gestalt, destaco a importância do conceito de “espaço vital”, como concebido por Lewin (1973) em Princípios de Psicologia Topológica, elemento psicológico relacionado ao mundo real do sujeito, para além dele próprio, que amplia e complementa a fundamental contribuição de Wertheimer para a compreensão do pensamento produtivo, da resolução de problemas e de uma aprendizagem significativa.

4.2

A Gestalt e o pensamento produtivo em Wertheimer

A idéia de complexidade dos esquemas de ação envolvida na resolução de problemas, para além dos meios fixados leva-nos a adentrar o campo da psicologia, ou psicologia criadora, como denomina Puchkin, no qual encontro elementos teóricos fundamentais que dialogam e elucidam questões relacionadas à intuição e à heurística, como colocadas por Poincaré, Bazarian e o próprio Puchkin.

Tomando este caminho estaria, então, me aproximando das contribuições da escola da Gestalt quando postula o conceito de *insight*? Na visão de Puchkin, certamente sim. Porque considera que “a psicologia gestaltista constituiu importante etapa nas pesquisas dos mecanismos da atividade heurística. (...) surgiram componentes da atividade que não tinham sido descobertos nem registrados pelos representantes de outras escolas psicológicas”. (Puchkin 1969, p.36)

Os processos intuitivos¹¹ como componentes fundamentais do pensamento criador encontram no campo gestalt uma importante teoria psicológica já que esta se vincula à idéia da análise dos elementos essenciais que existem nas totalidades organizadas. Esta é uma característica fundamental na solução de problemas pelo viés do pensamento criativo.

Nossa preocupação central não é discutir se e porque a psicologia de campo gestalt, especialmente no que se refere ao *insight*, seria ou não suficiente para esgotar o tema da resolução de problemas. Mas, no caminho inverso, que contribuições deste ramo da psicologia seriam fundamentais para a elucidação de questões ainda pendentes sobre o conhecimento e a aprendizagem dos indivíduos na solução de problemas em matemática.

Wertheimer (1991) escreve “O Pensamento Produtivo”, lançado postumamente em 1945, por avaliar que há muito em jogo quando se trata de discutir sobre processos de pensamento, ainda mais quando características importantes passam por alto nas concepções tradicionais.

¹¹ A psicologia da gestalt é influenciada através de Koehler pela idéia da intuição de essências, pressuposto da fenomenologia de Husserl que se apóia numa análise de essências inseparáveis dos fenômenos ou fatos a que se referem.

A seguir, Wertheimer traça uma espécie de estratégia que orientou o seu pensamento neste livro.

Parece conveniente por sobre o tapete essas questões desatendidas, **examinar os pontos de vista tradicionais, discutir os problemas decisivos em exemplos concretos de um pensamento fluido e produtivo** e, ao mesmo tempo, **apresentar a interpretação do processo de pensamento desde a perspectiva da *Gestalt***. (p.15). (Grifos meus).

Deste ponto de vista, desenvolvo aqui uma análise que segue a estratégia de Wertheimer, apresentando inicialmente os seus pressupostos, seguido de um inventário dos seus principais conceitos, desde a perspectiva da *gestalt*, e terminando com a abordagem de dois exemplos concretos descritos no livro: o problema do paralelogramo (Geometria) e da soma de uma série infinita (Álgebra). O primeiro problema, por ser talvez o mais importante e longamente analisado por Wertheimer, será apresentado em maiores detalhes. Quanto ao problema algébrico, por ser a sua solução bem mais curta, farei apenas uma análise sucinta, recomendando ao leitor que consulte no livro todos os passos de seu processo de resolução. A perspectiva de fundo dessa análise também é a mesma do autor, ou seja, colocar em discussão os “problemas decisivos” do pensamento, ressaltando o desatendimento de características fundamentais.

4.2.1 Os pressupostos de Max Wertheimer

Em princípio, acho importante colocar o embate teórico no interior do qual se movimenta Wertheimer (1991) que caracteriza “sem rodeios” o contexto de sua discussão acerca do pensamento produtivo em contraponto às concepções associacionistas e muitos dos princípios da lógica tradicional. A seguir apresenta as características observadas nas operações concretas da teoria da associação e, em muitos aspectos, da lógica tradicional no modo de abordar e centrar o quadro geral do problema.

Em seu propósito de chegar aos elementos do pensamento, desprezam seus processos vivos e os trata sem ver sua estrutura, dando por certo que é um agregado, uma soma desses elementos. Só podem dissecá-los, mostrando-o, por fim, como algo morto, despojado de todo o seu conteúdo vivente. Os passos e

operações se incorporam ao quadro geral de forma externa, (...). Os elementos e conexões utilizados são cegos ou indiferentes com respeito às questões relativas à sua função estrutural específica dentro do processo. Tudo isso impossibilita a captação direta do tipo de processos produtivos que descrevemos. (p.201).

Entretanto, Wertheimer (1991) observa que “certamente, **na lógica tradicional existe, afinal, a vontade de alcançar a verdade e o conhecimento sistemático.** (Idem). (grifo meu).

Abordando a dinâmica e a lógica do pensamento produtivo, Wertheimer (1991), após ter efetuado uma viagem exploratória descrevendo vários exemplos, busca, no modo preciso de tratar os problemas, mostrar ao leitor alguns passos para esclarecê-los. Mostra ainda diversos métodos para aprofundá-los e as principais diretrizes de um novo enfoque que proporciona a possibilidade concreta de levar a cabo processos produtivos genuínos e sensatos. (p.198).

Inicia destacando **a descoberta de processos** que, à diferença de outros, poderiam qualificar-se como **genuínos, belos, engenhosos, diretos, produtivos** (...). “Não parece certo que às pessoas não lhes agrade pensar dessa maneira o sejam incapazes de fazê-lo. Certamente, há poderosos fatores externos que atuam contra estes processos como hábitos cegos, certos tipos de ensino escolar repetitivos, (...)”. (Idem). (Grifos meus).

Caracteriza tais processos através de **fatores e operações essenciais** para o pensamento que os enfoques tradicionais não atendem. “A natureza mesma destas operações – **agrupamento, centralização, reorganização, etc.** – é adequada para a estrutura da situação e distante dos enfoques tradicionais (...)”. (Idem) (grifos meus).

As diretrizes e operações a que se refere Wertheimer (1991), em vez de proceder por partes referem-se a características globais e funcionam em relação com elas. Essas características estão determinadas por requerimentos estruturais que tendem a possibilitar uma situação sensata. “Nesse contexto os elementos, dados, relações, etc., aparecem e funcionam como partes de um todo, cada um em seu papel e lugar dentro do todo, submetidos aos mesmos requerimentos dinâmicos”. (p.199) (grifo meu).

Acerca da transição de uma estrutura superficial baseada num agregado efetuado por partes, para outra estrutura que privilegia a compreensão das características globais da situação, Wertheimer afirma:

(...) se é certo que as operações **consideradas nas interpretações tradicionais intervêm no processo (...), também elas funcionam em relação com as características globais**. Este é um requisito essencial para determinar o modo em que se incorporam ao quadro geral”. (Idem). (grifo meu). Neste contexto, ressalta que não se deve menosprezar a formação e o exercício da lógica tradicional: **“ela nos conduz ao desenvolvimento estrito e rigoroso de cada passo** e nos ajuda a adotar uma atitude crítica, mas não parecem dar origem, por si mesmas, ao pensamento produtivo. (Wertheimer, 1991, p.22). (grifos meus).

Wertheimer (1991) destaca ainda que **“vistos de conjunto, os processos de pensamento não são um agregado ou uma soma aditiva**, nem uma sucessão de acontecimentos casuais e fragmentados no interior dos quais os elementos, as associações e as operações ocorrem por si”. **Não são de natureza arbitrária**: tais processos manifestam uma evolução coerente apesar das dificuldades, (...). (p.199). (grifos meus).

Por fim, acrescenta que, **durante o desenvolvimento, esses processos “conduzem muitas vezes a expectativas e suposições sensatas** que requerem uma atitude sincera em busca da verdade por parte do indivíduo pensante e uma verificação; (...). Contudo, a situação não exige uma mera verdade objetiva obtida por partes, mas uma verdade estrutural”. (p.200). (grifo meu).

Segundo Wertheimer (1991), o pensamento na perspectiva da Gestalt consiste em: conceber as **características e requerimentos estruturais** e compreendê-los; proceder segundo estes requerimentos e na forma que eles determinem; modificar assim a situação dirigindo-a até melhoras estruturais; o que implica em:

- 1) **Visualizar e tratar estruturalmente os vazios, as regiões problema, as perturbações, as superficialidades, etc.;**
- 2) **Buscar as relações estruturais internas** – encaixe ou falta de encaixe – entre ditas perturbações e a situação dada, vista como um todo, e entre suas diversas partes;
- 3) **Efetuar operações de agrupamento e segregação estruturais, centramento, etc.;**
- 4) **Ver e tratar as operações em seu lugar e papel estruturais**, assim como em seu significado dinâmico estrutural, incluída a compreensão das mudanças implícitas;
- 5) **Dar-se conta da transponibilidade e a hierarquia estruturais**, separando as diretrizes estruturalmente periféricas das fundamentais (é um caso particular de agrupamento);

6) Buscar a verdade estrutural, mais que uma verdade caracterizada por partes. (p.199). (grifos meus).

Wertheimer (1991) afirma que “as características descritas nos pontos dois a seis são as que proporcionam a possibilidade concreta de levar a cabo processos produtivos genuínos e sensatos.” (p.200).

Na citação a seguir, Wertheimer (1991) nos apresenta um aspecto do seu pensamento acerca de “processos produtivos genuínos” que julgo fundamental no percurso da prática educativa através da solução de problemas.

Em termos humanos, no fundo está o desejo a ânsia veemente de enfrentar-se com o verdadeiro problema, o núcleo estrutural, a raiz da situação; de passar de uma relação confusa e inadequada a uma confrontação clara, transparente e direta indo diretamente do coração do pensador ao coração do seu objeto ou problema. **Tudo isto se aplica também às atitudes reais e à ação, do mesmo modo que se aplica aos processos do pensamento.** (p.200). (grifos meus).

Reforçando esta caracterização, Wertheimer salienta que “O ponto central da teoria é a transição de um **agregado** efetuado por partes, uma estrutura superficial, **a outra estrutura** objetivamente melhor ou adequada. (WERTHEIMER, 1991, p.206).

Em síntese, além da ênfase em um dos principais aspectos do enfoque gestaltista, ou seja, o papel que desempenha a dinâmica estrutural interna na determinação dos processos, Wertheimer (1991) destaca também um papel ativo do homem. Este implica “uma atitude, a vontade de afrontar os problemas sem rodeio, a boa disposição pra tratá-los com coragem, sinceridade e afínco, o desejo de melhorar tudo isso enfrentando as atitudes arbitrárias, obstinadas ou servis”. (WERTHEIMER, 1991, p.206)

Estes dois pressupostos do pensamento produtivo, a sua dinâmica estrutural interna e a vontade do sujeito, são elementos centrais para a análise que proponho fazer neste trabalho sobre a solução de problemas.

Tanto quanto outros psicólogos gestaltistas, Wertheimer considera, como principal momento da compreensão de um problema, o *insight*, ou seja, o vislumbre de um fator adicional unificante que leva à compreensão dos aspectos estruturais através das ligações e relações dos elementos separados em um todo que garante a solução do problema. (Wolman, 1971, p.515).

Uma das importantes questões discutidas sobre o insight é saber se possui caráter repentino ou necessita de determinado período de preparação. Segundo Pozo (1998), esta última hipótese teria ocorrido nos casos analisados por Wertheimer (1945) sobre Einstein e Galileu, ainda que não tenha sido especificado o que teria acontecido nesses períodos de preparação e, ainda menos, quais são os fatores que provocam o insight. (p.174).

Sobre o processo que deu origem à teoria da relatividade, Wertheimer (1991) esclarece que Einstein devia dar cada passo enfrentando-se com uma *Gestalt muito forte*: a estrutura tradicional da física. “(...) qualquer mudança local estava condenada a se chocar com a resistência de toda aquela estrutura forte e bem articulada. **Esta foi provavelmente a razão pela qual Einstein retardou tanto tempo** (sete anos) em dar o passo decisivo”. (p.196). (grifo meu).

Alguns autores como Wallas, 1926, (*apud* Pozo, 1998), e Bazarian (1973) sugerem que o *insight* como compreensão súbita se produziria mais facilmente após um período de “incubação”, no qual se deixa de lado o problema para realizar outras atividades. Este é outro aspecto frequentemente citado, em relação ao qual não encontrei referências significativas em Wertheimer, o que nos leva a concordar com Pozo (1998) que afirma: “ainda que se possa encontrar algum caso que apóie esta idéia, possivelmente baseada em uma menor influência da “fixação funcional”¹² (...), não parece que a incubação seja uma explicação suficiente do *insight* dos processos cognitivos que estão implicados no mesmo”. (p.174).

¹² Trata-se do efeito negativo da experiência prévia na reestruturação do problema. Em termos gerais, quando um problema ou tarefa tem várias estruturas possíveis e alguma delas resulta mais imediata ou fácil de perceber para o sujeito, a reestruturação se mostrará mais difícil. Igualmente, quando na solução de uma tarefa entrem em jogo interesses ou motivações pessoais, a mudança para uma estrutura diferente da situação será obstaculizada. (Wertheimer, 1991,p.204).

4.2.2

Conceitos fundamentais do pensamento produtivo de Wertheimer

Wertheimer (1945) (apud Wolman, 1971) empreendeu o estudo do pensamento produtivo e da resolução de problemas utilizando uma grande quantidade de sujeitos, “desde crianças pequenas até Albert Einstein.” (p.519).

Wertheimer (1991) distinguia nesse estudo três processos de pensamento que designou de **tipo α , tipo γ e tipo β** .

Os processos de tipo α “buscam a verdade estrutural, mais que uma verdade que vai por partes”. Compreendem operações tais como agrupamento, focalização, reorganização, descobrimento de características essenciais, etc. O pensamento “busca as relações estruturais internas – encaixe ou falta de encaixe – pertinentes à situação dada, vista como um todo, e entre suas diversas partes”. (p.199).

Os processos de pensamento tipo γ são casos em que o “resultado se obtém mediante um descobrimento casual, ou por uma mera sucessão de tentativas cegas, uma rememoração puramente externa, o recurso à repetição cega, a aprendizagem e o exercício repetitivos e cegos ou à intervenção de alguém que nos “sopra” a solução”. (p.208).

Os processos tipo β são em parte produtivos, mas comportam elementos da lógica tradicional.

Acerca deste tipo de processo que identifiquei como “híbrido”, Wertheimer (1991) destaca que, além dos processos tipo α , tratados no livro, há muitos outros (tipo β) que contêm, em maior ou menor medida, características de outra natureza: “nos processos tipo α , é possível que **alguns dos elementos necessários para avançar, ou algumas das operações, se incorporem de maneira externa por casualidade, por analogia externa, por mera rememoração ou como resultado de tentativas cegas**”. (Idem). (grifo meu)

Por outro lado, na fronteira do conhecido, nas ciências em vias de desenvolvimento, **há demasiadas situações cuja natureza exige, antes de tudo, uma cuidadosa investigação dos fatos, a compreensão das relações objetivas, etc., porque, todavia, é muito pouco o que conhecemos e compreendemos**. Não obstante, que momentos maravilhosos se vivem quando, ao cabo de um grande período de investigação ou experimentação diligente e meticulosa, se abre um caminho em direção à compreensão estrutural, ou bem quando um experimento dá resultados que não encaixam com uma determinada visão

estrutural, ou inclusive a contradizem, e o processo segue adiante sujeito a este desafio. (Wertheimer, 1991, p.208).

Esta citação de Wertheimer deixa patente sua perspectiva científica conseqüente ao não desconsiderar processos de pensamento com os quais não concorda, porque fruto de investigação ou experimentação cuidadosa, em especial no processo de resolução de problemas. Reafirmo a minha identificação com esta perspectiva de ciência, na medida em que na realidade convivemos, de fato, com processos “híbridos” no que tange à aprendizagem escolar e à busca pela construção do pensamento produtivo.

Ressalto que, tanto quanto Wertheimer, meu interesse principal refere-se aos conceitos relacionados mais diretamente aos processos que envolvem o pensamento produtivo (tipo α), já que mesmo nos processos “híbridos” (tipo β), certamente mais presentes na prática educativa, predomina um contexto produtivo. Ainda que incorporando alguns elementos ou operações externas, esses, todavia, não comprometem a resolução produtiva dos problemas. Tudo isso, sem desconsiderar os processos de tipo γ como pano de fundo com o qual dialoga a abordagem produtiva.

Neste sentido, destaco algumas formulações que, do ponto de vista da *gestalt*, julgo centrais acerca dos processos físicos, fisiológicos e psicológicos vinculados ao *insight* e sua relação com os aspectos estruturais de uma situação ou problema.

Em 1912, Max Wertheimer realizou uma série de experimentos sobre a percepção do movimento. Denominou de *fenômeno fi* ao fenômeno de movimento aparente que surge quando se submete duas linhas separadas e estacionárias a uma determinada sucessão temporal. Neste caso o observador perceberá uma única linha que se move desde a posição da primeira linha até a da segunda. Conclui que junto com as simples posições da linha existia um fator adicional responsável pela percepção do movimento que denominou de *Gestalt*, um fator unificante que combinava os elementos separados em um todo. (Wolman, 1971, p.515). (grifo meu).

Outra importante contribuição oriunda desses experimentos realizados por Wertheimer (*apud* Garcia-Roza, 1972) em relação à dinâmica cerebral refere-se a um **isomorfismo entre a experiência fenomenal e seu correlato fisiológico**, os processos cerebrais. Isto significa que os caracteres estruturais do fato perceptual

devem corresponder a caracteres igualmente estruturais (ou gestálticos) do fato cerebral que lhe é correlato. Assim, **tanto os processos psicológicos como os físicos e os fisiológicos apresentam características estruturais.** (p.56). (grifos meus).

Em estudos posteriores sobre a percepção, Wertheimer (*apud* Wolman, 1971) analisou detalhadamente o **princípio da organização**. Suponhamos que vemos alguns pontos, os pontos podem agrupar-se de vários modos, formando um triângulo, um quadrado ou um círculo. **É a forma, a configuração em que aparecem que determina nossa percepção.** (p.515). (grifos meus).

Em situações menos estruturadas o indivíduo que percebe agrupa os pontos segundo um ou mais **princípios de organização**. Wertheimer distinguia os princípios de: 1) **proximidade** dos elementos entre si; 2) de **semelhança**; 3) de **fechamento** (se uma figura é traçada com linhas incompletas, o sujeito que percebe as completa em sua própria mente); 4) Além dos fatores mencionados anteriormente, Wertheimer distinguia os de **continuidade**; 5) **familiaridade**, e 6) **estado**. (*Idem*). (grifos meus).

Assim sendo, o gestaltismo admite que **a estrutura é uma característica da própria realidade**, ao mesmo tempo que rejeita a noção de sensação elementar como dado imediato. Neste sentido, Wertheimer (*apud* Garcia-Roza, 1972) afirmou que nos encontramos na presença de fatos organizados e formulou os princípios segundo os quais se organiza a nossa percepção. **“O princípio básico é o da boa forma ou da pregnância (Prägnanz)¹³: A forma é a melhor possível nas condições presentes”**. (p.55). (grifos meus).

O princípio enuncia que, em condições iguais, os estímulos que formam uma boa figura terão uma tendência de serem agrupados. **“A boa forma será a mais regular, simples e simétrica”**. A lei da boa forma (**“la buena Gestalt”**) não pretende, de modo algum, representar uma concepção finalista, mas **relaciona-se à natureza estrutural do sistema a ela vinculado**. (*Idem*). (grifos meus).

Neste sentido, tanto o princípio da pregnância quanto a lei da boa forma, reafirmados em boa parte através dos experimentos realizados por Wertheimer, também apontam para uma diferenciação epistemológica importante do

¹³ O princípio da Pregñância, formulado pela primeira vez por Wertheimer com referência á percepção, afirma que a organização do campo tende a ser simples e clara como permitam as condições dadas. (Wertheimer, 1991, p.202). Esta tendência dirigida ao equilíbrio, com frequência tem sido considerada como a **lei principal da gestalt**. (Wolman, 1971, p. 516).

pensamento gestáltico, na medida em que vinculam percepção e estrutura (como característica da realidade) e rejeitam a noção de sensação elementar. ”À diferença de Lévi-Strauss que considera a forma ou estrutura não como parte da própria realidade empírica, mas como modelos construídos em relação a ela, o gestaltismo admite que **a estrutura é uma característica da própria realidade**”. (Garcia-Roza, 1972, p.54). (grifo meu).

Os gestaltistas afirmam que as figuras percebidas são “experiências” do sujeito que percebe, são fenomenologicamente reais¹⁴ no sentido de que os fenômenos percebidos realmente são as totalidades organizadas (característica também do mundo físico) e não elementos sensoriais supostamente constituintes do objeto analisado.

Embora não seja o foco de meu trabalho, aprofundar um pouco mais esta abordagem ajuda a esclarecer algumas dúvidas colocadas por importantes interlocutores que utilizei neste trabalho.

É o caso da considerável influência das concepções fenomenológicas de Kant aperfeiçoadas por Mach e Husserl sobre a formulação da gestalt. (Wolman, 1971, p.507).

Husserl tratou de clarificar o legado de Kant¹⁵, mediante o que denominou uma redução fenomenológica.

Chauí (1999) nos esclarece que para Husserl, *epoché* ou redução fenomenológica é a operação pela qual a existência efetiva do mundo exterior é “posta entre parênteses”, para que a investigação se ocupe apenas com as operações realizadas pela consciência, sem que se pergunte se as coisas visadas por ela existem ou não realmente. A redução suspende a tese natural do mundo - acredita-se espontaneamente que as coisas existem tais como se as vê - para indagar, primeiro como a consciência funciona e como se estrutura, para no final, justificar essa “tese natural” exatamente enquanto atitude irrefletida, ingênua, e

¹⁴ O postulado do isomorfismo gestáltico afirma que todas as experiências fenomenológicas são uma representação verdadeira de “uma ordem correspondente” a seu conteúdo “subjacente” de processos fisiológicos. Para a gestalt se trata os objetos como “objetos de experiência”, ou seja, tal como aparecem fenomenologicamente ao sujeito que percebe.

¹⁵ O mundo percebido é produto de dois fatores: a percepção sensorial do objeto que não se trata de uma informação sobre o estado real as coisas, mas só sobre sua aparência ou fenômenos, e as formas *apriorísticas* da mente - tempo e espaço - que não dependem da experiência, constituem-se nas expressões gerais e universais do conhecimento, não necessitando de prova alguma. (Wolman, 1971, p.463).

que precisa se fundamentada filosoficamente, já que é o modo de ver cotidiano.
(p.xi-xii)

Segundo Husserl, não se pode duvidar do fato de que os seres humanos têm experiências. **Todos os fenômenos que as ciências estudam dependem de que sejam experimentados pela mente humana.** O que se encontra na experiência e um fenômeno. **Husserl não aceitou a idéia de Kant de que o fenômeno é uma mera aparência do verdadeiro objeto-em-si-mesmo,** uma aparência vista tal como o sujeito que percebe é capaz de vê-la. (Wolman, 1971, 468). (grifos meus).

Por outro lado, de acordo com Bicudo (1999), Husserl compreende que embora a coisa percebida se exiba de múltiplas maneiras, ela não se perde na multiplicidade de percepções dos sujeitos, pois **“há sempre uma unidade** que permeia tais percepções, formada pela **síntese de transição.** Para Husserl, a atividade que reúne a multiplicidade, de modo que o idêntico seja percebido, é a **intuição essencial.** É esse ato de intuir a essência, ou *eidós*, possibilitando a evidência essencial do fenômeno”. (p.35) (grifos meus).

A essência designa um **objeto intencional com novas características,** pois ele é dado na intuição essencial. “Uma intuição empírica ou individual pode-se converter em intuição essencial (ideação) e **a intuição essencial é também intuição e não uma representação**”. (Idem) (grifos meus).

Ainda segundo Bicudo (1999), os objetos matemáticos, no enfoque fenomenológico, são objetos ideais, constituídos na intuição essencial, portanto na subjetividade psíquica. **Entretanto, a idealidade dos objetos matemáticos não se mantém em um nível de abstração separado das experiências vividas no mundo-vida.** Mas ela se mundaniza na intersubjetividade, é corporificada na linguagem e mantida na história e na tradição. A idealidade dos objetos matemáticos se mantém como objetiva e passível de ser percebida e desenvolvida mediante evidência, imaginação, raciocínio lógico, fazeres práticos e teóricos. (p.38). (grifo meu).

Koehler, outro gestaltista de expressão, admitia que sua formulação é influenciada pela **idéia dos elementos fundamentais de Husserl** e pela fenomenologia. **Falava dos objetos como “objetos de experiência”, ou seja, tal como aparecem fenomenologicamente ao sujeito que percebe.** Neste sentido, escreveu: “o objetivo legítimo da psicologia da *gestalt* é a análise dos **elementos essenciais** que existem na organização, esta análise é muito mais valiosa que a

análise dos dados locais puramente sensoriais. Os dados locais não aparecem como tais ao observador”. (*apud* Wolman, 1971p.508). (grifo meu).

Com o postulado do Isomorfismo, oriundo dos experimentos de Werheimer, ordem, regularidade, gestalt, passa a ser o princípio universal que vincula psicologia e fisiologia, mente e natureza em um só sistema. A partir de então, os psicólogos da gestalt deviam achar esta ordem, a gestalt, na natureza ou aceitar a idéia de que todas as *gestalts* eram idéias *a priori*, com base em Kant. (Wolman, 1971, p.510).

Assim, coube ao próprio Koehler, identificar fatores gestálticos na natureza inanimada com todas as suas leis de Pregnância, etc. “Em uma gota de azeite rodeada de líquidos as forças internas e externas interagem de tal forma que criam uma gestalt “boa”, simétrica, equilibrada”. Koehler aceitou a hipótese de Mach, segundo a qual os estudos físicos macroscópicos se desenvolvem no sentido do equilíbrio, a estabilidade, a regularidade e a simplicidade. “Agora poderia levantar-se a psicologia sobre uma base firme. **A gestalt existia tanto na mente como na natureza** (*Physikalische Gestalten*)”. (Idem). (Grifo meu).

Por outro lado, Koehler pode comprovar através da **teoria dos “todos funcionais”**¹⁶ que a atividade cerebral também está governada pelo princípio do equilíbrio vinculado ao princípio do fechamento, por isso mesmo considerado um dos mais importantes tanto do mundo físico quanto do fenomenológico. (Idem). (grifo meu). Neste sentido, reafirma a teoria do isomorfismo de Wertheimer, concluindo que a lei da Pregnância se aplica ao mundo físico e a como o experimenta o indivíduo. (Wolman, 1971, p.512).

Deste modo, alargaram-se os princípios kantianos de espaço-tempo (concebidos como intuição *à priori*, *portanto*, desvinculados da experiência sensorial), na medida em que psicologia e fisiologia passaram a ser considerados em um só sistema do ponto de vista gestaltista.

Uma questão recorrente encontrada em importantes obras e autores da Matemática ou da Psicologia relaciona-se ao *insight* e faz menção a quando e como isto aconteceria. Em outras palavras, quais são as condições necessárias para que se produza um *insight*? Este é um ponto que, segundo Pozo (1998), as

¹⁶ Baseada em uma distribuição e organização dinâmicas análogas aos de um circuito elétrico, a teoria dos circuitos elétricos foi utilizada pelos psicólogos gestaltistas em seus **estudos sobre o mecanismo cerebral**.

formulações da Gestalt se apresentam muito vagas. Acredito que o próprio Pozo sugere uma importante pista sobre tais questões ao afirmar que “de fato, não é por acaso que a Gestalt defende o **caráter inato** das leis da percepção e da organização do conhecimento”. (Pozo, 1998, p.175). (grifo meu).

Trago esta visão, que não se encontra apenas em Pozo, por entender que talvez seja a mais importante dentre as que estudei, pois esclarece tanto a base de críticas com as quais me deparei sobre o movimento gestaltista, quanto aponta para as formulações da Gestalt que dialogam com elas, com as quais concordo.

Neste caso, refiro-me, em primeiro lugar, à indiscutível influência da fenomenologia de Kant, sobretudo a referência ao inatismo das duas formas puras da intuição sensível (o espaço e o tempo) que viabilizam as proposições sintéticas e a priori na matemática.

Entretanto, como vimos, a concepção predominante sobre gestaltistas do porte de Koehler baseia-se fundamentalmente na “redução fenomenológica” a que Edmund Husserl submeteu, entre 1900 e 1901, o legado de Kant, superando o apriorismo de sua formulação e contextualizando sua contribuição para a Gestalt. Portanto, sem negar as raízes no pensamento Kantiano, a Gestalt tem como referência, muito mais fortemente a síntese fenomenológica elaborada por Husserl.

Por outro lado, Wertheimer (1991) também esclarece que algumas situações são ambíguas do ponto de vista estrutural por que existe mais de uma possibilidade de estruturação. O mesmo ocorre em muitos casos onde nos quais nenhuma estrutura em particular é, todavia, a correta porque nossos conhecimentos objetivos são demasiados incompletos, e porque os dados e fatos pertinentes a uma decisão não estão ou não foram estabelecidos com suficiente clareza. (p.206).

Além disso, não podemos esquecer que Wertheimer (2001) considerava a existência de processos do pensamento que denominava de (tipo β). Ou seja, processos que avançam do ponto de vista produtivo, a partir de alguns elementos ou operações concebidos e usados tradicionalmente como neutros ou cegos (às características e requerimentos estruturais). (p.208). Esta possibilidade se relaciona, a meu ver, com uma caracterização de Wertheimer (2001) que identifica ambigüidade nas operações da lógica tradicional (dedutiva e indutiva) e da teoria da associação. De tal modo que podem ser tomadas num sentido cego,

mas também sensato, “**ainda que as conexões sejam (...) incompreensíveis**”. (p.211). (grifos meus).

Ainda a este respeito, Concordo com Garcia-Roza (1972) quando afirma que o gestaltismo não pretende de modo algum que toda a realidade seja gestáltica. Ao contrário, a, mas afirma que que “**podemos encontrar tanto formas quanto agrupamentos aditivos**, e mesmo dentre os primeiros encontramos diferenças de graus caracterizando **formas fracas e fortes**, isto é, diferenças de grau no que se refere à relação de subordinação parte-todo. (...). (p.54). (grifos meus).

Portanto, do meu ponto de vista, o vácuo a que se refere Pozo em relação ao *Insight* deve-se mais a uma característica própria da visão gestaltista de ciência (que no contexto do relativismo positivo se constrói e reconstrói permanentemente), do que a uma suposta fragilidade teórica que coloque em dúvida a importância do enfoque gestaltista para o pensamento produtivo.

Segundo Wertheimer, 1945, (*apud* Pozo, 1998), “a cada um dos mecanismos de aprendizagem associativa corresponde um mecanismo alternativo nas concepções gestaltistas”. Ou seja, a **associação** deixaria de ser um vínculo de elementos “cego” à estrutura, para interpretar-se como a compreensão da relação estrutural entre uma série de elementos que necessitam uns dos outros. A **repetição** não produziria conexões cegas, mas ajudaria a captar a relação entre os elementos dentro da estrutura. Também o **ensaio e erro**, deixaria de ser aleatório para tornar-se uma comprovação estrutural de hipóteses significativas. Uma importante consequência é que, no enfoque gestaltista, o sujeito aprende reinterpretando seus fracassos e não apenas por meio de êxito, ainda que possa aprender do êxito se for capaz de compreender as razões estruturais que o tornaram possível. (p.173).

Aqui também, a título de tornar um pouco mais claro o pensamento de Wertheimer (1991), cabe ressaltar que não preconiza nem a existência nem a correspondência de mecanismos gestálticos em alternativa aos mecanismos da teoria da associação (ou da lógica tradicional). Em referência a esses dois tipos de abordagem o próprio Wertheimer afirma que “as diferenças entre os tipos extremos (...) não se referem a procedimentos meramente intelectuais, mas implicam diferenças profundas na atitude humana. (p.208).

Aponta sim, desde o ponto de vista estrutural, uma visão ambígua dos termos e operações que constituem, em si, os mecanismos tradicionais e associacionistas, considerando, entretanto, importantes cada um desses elementos. Portanto, Wertheimer entende que em função dessa ambigüidade, os mecanismos inerentes ao associacionismo, embora concebidos e utilizados tradicionalmente, através de procedimentos “cegos”, “podem” gerar processos estruturalmente sensatos. (p.211).

Referindo-se, por fim, às questões relacionadas com o ensino, a educação e a vida, Wertheimer (1991) afirma que são similares às que se dão na psicologia da aprendizagem. “O **tipo γ** corresponde à aprendizagem por inculcação e exercitação repetitiva, associações e condicionamentos externos, memorização, ensaio e erro a cegas. O **tipo α** está centrado no desenvolvimento da percepção interna estrutural, o domínio estrutural e a **aprendizagem significativa**, no verdadeiro sentido da palavra”. (p.209). (grifos meus).

Neste sentido, Wertheimer (1991) esquematiza três possibilidades.

Se qualificarmos o pensamento e os processos de aprendizagem de tipo α como estruturalmente sensatos e as características de tipo γ como estruturalmente cegas, a situação dentro do enfoque tradicional é:



Ou seja, toma-se γ como tipo básico e α será sem dúvida uma mera complicação dos fatores γ .

O procedimento mais cuidadoso, desde o ponto de vista científico, consiste em estudar primeiro o caráter distintivo de cada tipo de processo.



Só baseando-se em tais estudos se poderá decidir se os dois tipos são de natureza totalmente distinta, ou se deve considerar-se α uma complicação dos

fatores essenciais de γ , ou se α é o centro teórico propriamente dito e γ constitui um caso especial.



Na atualidade, a última alternativa parece ser a mais apropriada: γ seria tão só um caso especial no qual a interdependência estrutural que caracteriza o tipo α se aproxima de zero (um limite que nunca se alcança nos casos de aprendizagem e pensamento reais). (p.210).

De fato, essas três análises baseadas nos conceitos chaves dos modelos de pensamento tradicional e associativo, bem como das propostas da Gestalt para o pensamento produtivo e conseqüentemente a aprendizagem significativa, sintetizam bem o que a meu ver são as possibilidades da resolução de problemas como mecanismo de aprendizagem matemática.

Assim acredito ter abordado os principais elementos teóricos e metodológicos que demonstram a importância e atualidade da formulação da Gestalt que, especialmente em Wertheimer, trata do pensamento produtivo nos processos de aprendizagem e resolução de problemas. Neste sentido, destaco as possíveis intervenções relativas ao processo educativo no desenvolvimento do ato de perceber *Gestalten*¹⁷ a partir de diretrizes estruturais da situação que orientam os passos e operações dinâmicas a serem executados de acordo com os requerimentos dessa situação. Processo este, é sempre bom repetir, determinado especialmente pelo chamado princípio da pregnância de Max Wertheimer, as tendências à boa *Gestalt* e suas leis.

¹⁷ “Gestalten” é o plural em alemão de “Gestalt”, termo em inglês.

4.2.3

Wertheimer e um exemplo prático de como e por que resolver problemas

Penso que é essencial, no momento em que dou destaque aos princípios e definições da teoria de Max Wertheimer (1991), ancorados nos princípios da Gestalt e do “pensamento produtivo”, descrever a aplicação desta teoria através do “problema do palalelogramo”. (p.25) Assim, descrevo algumas partes centrais desse problema que é o mais citado por outros autores ao se referirem à gestalt e ao próprio Wertheimer.

Em geral, encontrei a descrição desse problema feita de forma muito sintética em alguns livros, teses e outras publicações, ora ressaltando a importância da gestalt e do pensamento produtivo, ora fazendo-lhes ressalvas acerca da aplicação de seus fundamentos.

Portanto, nossa intenção é apresentar uma descrição fiel e mais completa deste problema, de forma a oferecer ao leitor elementos suficientes que mostrem a riqueza desta formulação de Wertheimer em diálogo com abordagens que podem levar a procedimentos “cegos”, muitas vezes sem que esta seja a intenção.

Por outro lado, também acho fundamental a referência a um problema de álgebra sobre o qual Wertheimer (1991, p.222-227) produz uma solução produtiva, contrapondo-a a uma solução usual e estruturalmente cega, apresentada também por ele. Trata-se da soma dos termos de uma PG infinita, cujo caminho até uma verdadeira percepção da natureza interna do problema e sua dedução sensata, Wertheimer conduz, mostrando o significado estrutural de como a soma de infinitos termos pode convergir para um valor finito. Como este problema é bem mais curto que o do palalelogramo, sugiro a sua consulta às páginas citadas.

Para os psicólogos da Gestalt, resolver um problema é um processo que consiste em reorganizar os elementos de uma situação de tal maneira que se adquire uma compreensão estrutural de seus componentes e as relações entre eles (insight), o que conduz à solução. Distinguem entre dois tipos de pensamento: produtivo e reprodutivo, dependendo da produção de uma solução nova ou da reprodução de comportamentos aprendidos previamente para a solução de um problema.

Esta abordagem dá lugar aos dois enfoques encontrados no “problema do paralelogramo” nos quais se comparam o método de compreensão das relações estruturais do paralelogramo e sua superioridade na transferência a outros problemas, com um método que leva à memorização e aplicação de fórmula. Vejamos, a seguir, como se desenvolve a experiência de Wertheimer junto a estudantes e professores na solução deste problema, apresentando as bases que norteiam essas conclusões.

Tudo começa na aula de um professor de matemática muito orgulhoso de seu trabalho e de sua turma, quando ensinava aos estudantes a achar a área do paralelogramo. Wertheimer assistia à exposição do problema pelo mestre, cuja metodologia aplicada aproxima-se do que se encontra em livros didáticos e nas práticas de professores de matemática do ensino fundamental e médio brasileiro.

Nosso autor nos convida a acompanhá-lo numa viagem exploratória em cujo transcurso encontra dificuldades, obrigando-o a buscar os meios e métodos necessários para esclarecer os problemas psicológicos implícitos.

Para evitar qualquer dúvida, repito as palavras e as figuras geométricas com as quais o professor enuncia a definição do paralelogramo e o procedimento utilizado para demonstrar a sua área. Apresento também o diálogo estabelecido por Wertheimer com a turma e com o professor, bem como as figuras geométricas que utiliza para caracterizar o seu pensamento.

Tendo já ensinado a achar a área do retângulo na última lição (como o produto dos dois lados), o professor exercita a turma através de problemas com vários retângulos de diversos tamanhos que todos resolvem com rapidez. “Agora seguiremos adiante”, anuncia o mestre. Desenha um paralelogramo no quadro e explica: “Esta figura se chama paralelogramo. Um paralelogramo é um quadrilátero plano, cujos lados opostos são iguais e paralelos”. (p.26).

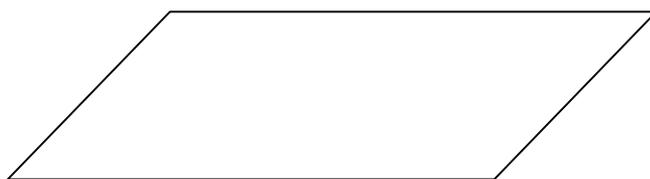


Figura – 1

E continua o professor descrevendo como se demonstra a fórmula da área do paralelogramo. “Agora vão aprender a achar a área de um paralelogramo”. Designa os ângulos com as letras a , b , c e d , e explica: “Traço uma perpendicular descendente desde o ângulo superior esquerdo e outra desde o ângulo superior direito. Prolongo até a direita a linha da base. Marco os dois novos pontos, e e f ” (p.26)

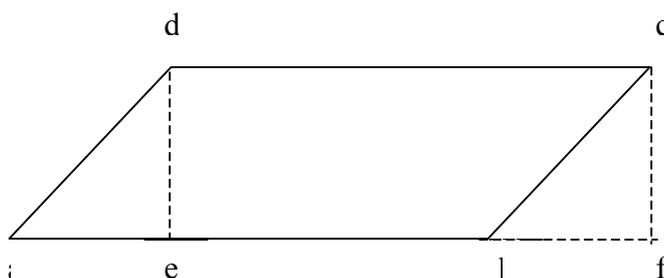


Figura – 2

Com a ajuda desta figura faz a demonstração habitual do teorema (a área de um paralelogramo é igual ao produto da base pela altura) estabelecendo a igualdade de determinadas linhas e ângulos, assim como a congruência do par de triângulos. Em cada caso formula o teorema, postulado ou axioma já aprendido no qual se funda a dita igualdade ou congruência. Conclui dizendo que ficou demonstrado que a área de um paralelogramo é igual à base multiplicada pela altura. (Idem).

Após a demonstração, indica a página do livro onde os alunos podem encontrá-la e recomenda que estudem a lição em casa, repetindo-a cuidadosamente para conhecê-la bem. Em seguida, o professor apresenta vários problemas que **requerem o cálculo da área de paralelogramos de diferentes tamanhos, lados e ângulos**. Como era uma boa turma, os alunos resolvem corretamente todos os problemas. Antes do término da aula, o professor lhes deixa **mais dez problemas similares para casa**. (Idem). (grifos meus).

Na aula seguinte, lá estava Wertheimer novamente. O professor começa a lição chamando um aluno para que demonstre como se acha a área de um paralelogramo. O estudante o faz com exatidão. Se vê que aprendeu a resolver o

problema, sussurra o professor ao ouvido de Wertheimer. “E não é meu melhor aluno. Não há dúvida de que o outro o sabem também como ele”. (Idem).

A seguir, Wertheimer (1991) lança uma série de questões sobre o que presenciara como um aparente sucesso no ensino deste problema e se pergunta como pode averiguar se os estudantes captaram algo através da resolução descrita.

A maioria das pessoas diria: “Esta é uma classe excelente; alcançou o objetivo do ensino.” Todavia, eu a observo com desassossego e me pergunto, preocupado: “O que aprenderam? **Exercitaram de algum modo o seu pensamento? Captaram o miolo da questão?** Talvez apenas pouco mais que **repetir às cegas**. Sem dúvida resolveram com rapidez os diversos problemas passados pelo mestre, de modo que aprenderam algo de caráter geral que necessita de certa abstração. (...) também transferiram com facilidade aos casos concretos, mas... **captaram algo?** Como posso averiguá-lo? Que posso fazer?” (p.27). (grifos meus)

Wertheimer, 1991, pergunta, então, ao professor se pode colocar uma questão para a turma, ao que o professor responde orgulhoso de seus alunos: “com muito gosto”. Assim, vai ao quadro e desenha a figura 3 abaixo.

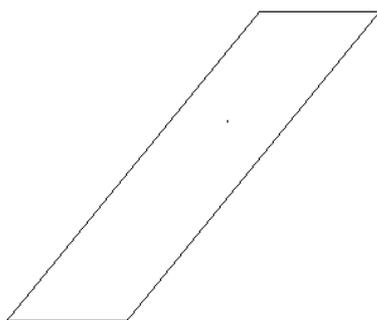


Figura - 3

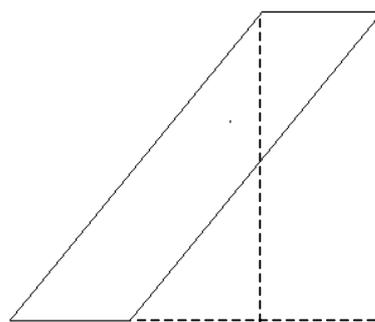


Figura - 4

Alguns estudantes se mostram desconcertados. Um deles levanta a mão e questiona: “nós não estudamos isso ainda”.

Outros estão muito atarefados, copiando a figura e traçando as linhas auxiliares (figura 4) tal como foi ensinado: descendo duas perpendiculares a partir

dos dois ângulos superiores e prolongando a linha de base. Assim, eles ficaram sobressaltados e perplexos.

Alguns não manifestam a menor insatisfação e escrevem com firmeza abaixo de seu desenho: “a área é igual ao produto da base pela altura”. É uma subsunção correta, mas pode ser realizada totalmente às cegas. Quando lhes pergunto se podem demonstrar a validade da fórmula, aplicada a este caso, também se mostram perplexos.

Outros, enfim, reagem de um modo completamente distinto: **suas faces brilham**, sorriem e traçam as seguintes linhas, mantendo a folha de papel na mesma posição (figura 5) ou fazendo-a girar 45° (figura 6). (p.28). (grifo meu)

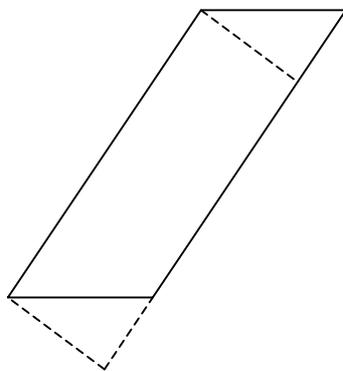


Figura – 5

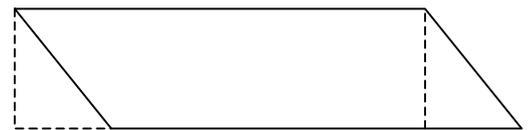


Figura – 6

Ao ver que só uma minoria soube resolver o problema, o professor disse à Wertheimer um tanto indignado: “Você lhes apresentou uma figura evidentemente estranha e é natural que não tenham lidado bem com ela.” (Idem).

Wertheimer reflete com seu leitor dizendo “agora, cá entre nós, também vocês terão pensado: Nada tem de estranho que tantos tenham falhado frente a uma figura tão pouco familiar”! E conclui indagando: (...) Mas, acaso é menos conhecida que as variações da figura original que lhes havia dado o professor e que eles resolveram? (Idem)

O professor lhes apresentou problemas que variavam muito a medida dos lados e o tamanho dos ângulos e áreas. Sem dúvida eram variações que não pareceram produzir a menor dificuldade aos alunos. “Talvez vocês tenham notado que meu paralelogramo consistia simplesmente em girar a figura original. No que diz respeito às qualidades de todas as suas partes, diferia menos da figura original que as variações propostas pelo professor”. (Idem)

Como foi dito anteriormente, a tarefa dada aos estudantes após a demonstração da fórmula foram exercícios que requeriam o cálculo da área (base vezes altura) de diversos paralelogramos. É possível, portanto, que os estudantes tenham achado áreas de vários paralelogramos com o formato que Wertheimer apresentou. E mesmo quando na aula seguinte o professor pede ao aluno que demonstre a fórmula, ele o faz provavelmente repetindo a figura utilizada pelo professor.

O problema refere-se, portanto, à demonstração da fórmula a partir de uma figura “diferente” que não admitia em princípio os procedimentos ensinados pelo professor. É deste ponto de vista que Wertheimer chama a atenção para o fato de que mesmo utilizando um procedimento lógico e indutivo para demonstrar a referida fórmula, este não possibilitou aos estudantes uma transferência do conceito de área para outros tipos de problemas. Isso porque tal procedimento não é o mais simples (racional) no sentido de viabilizar aos estudantes uma compreensão estrutural dos componentes do problema e as relações entre eles, o que conduz à solução produtiva.

Mais adiante pretendo mostrar como segundo Wertheimer se concebe o conceito de área (do retângulo e do paralelogramo) de modo que os estudantes possam utilizá-lo de forma produtiva.

Antes, porém, é importante observar outros resultados de experimentos com crianças a quem se ensinou a achar a área do retângulo e, logo, a do paralelogramo – com o traçado de linhas auxiliares e a fórmula resultante: multiplicar a base pela altura – incluída ou não sua prova. Wertheimer, 1991, continuou observando os resultados quando se utilizava figuras diferentes da original.

Ao apresentar o paralelogramo da figura 7, abaixo, a uma criança foram observados casos extremos de reações irreflexivas.

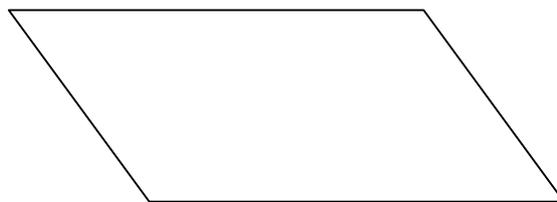


Figura - 7

Ela repete o que o professor disse como um louro, dizendo: “uma perpendicular desde o ângulo superior esquerdo... outra desde o ângulo superior direito... estender a linha de base para a direita”. Procede assim, obtendo a seguinte figura: (p.29).

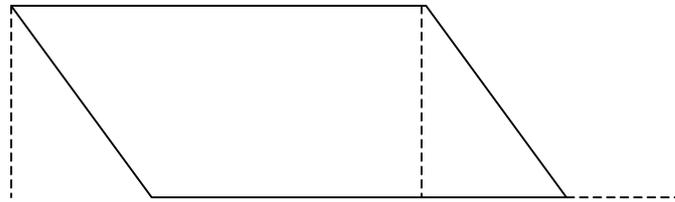


Figura - 8

Entretanto, há caso de crianças de apenas 6 anos de idade que nada sabem de geometria, resolvem o problema do paralelogramo mediante procedimentos excelentes e originais, sem que lhes tenham ensinado os passos que devem dar e com apenas uma breve demonstração de como se acha a área do retângulo.

Outras crianças que descobriram por si sós, ou mediante uma demonstração, como se acha a área do paralelogramo, e a quem se pede que calculem a área do trapézio ou de qualquer das figuras seguintes, não se mostram impotentes ante o problema. Após refletir um pouco e às vezes com uma pequena ajuda, produzem soluções excelentes e genuínas, como as seguintes.

Os problemas apresentados são esses:

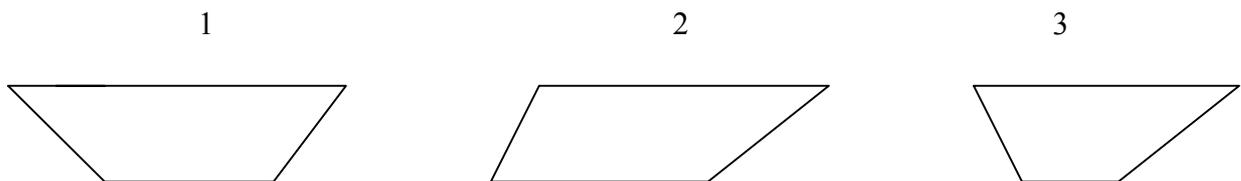


Figura – 9

Todos eles podem ser resolvidos modificando de forma sensata as figuras (Respostas A) ou aplicando às cegas – e sem êxito – as operações aprendidas ou, ao menos, algumas delas (Respostas B).

Respostas A:

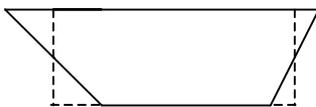


Figura – 9A

Os sujeitos do experimento transformam as figuras em retângulos transportando os triângulos. Eles não darão.

Respostas B:

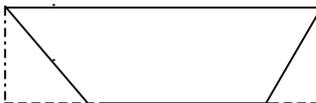


Figura – 9B

Outros dão respostas B ou respostas A e B de forma indiscriminada. Muitos estudantes se negam a tratar os problemas 1, 2 e 3, comentando: “como poderíamos resolvê-los, se ainda não aprendemos a traçar estas figuras. (p.30).

Logo levei a cabo experimentos com outras crianças a quem ensinei a achar a área do paralelogramo valendo-se das linhas auxiliares e, imediatamente, lhes apresentei figuras A e B individualmente ou de duas em duas. (Idem).

Exemplos de

Figuras A

Figuras B

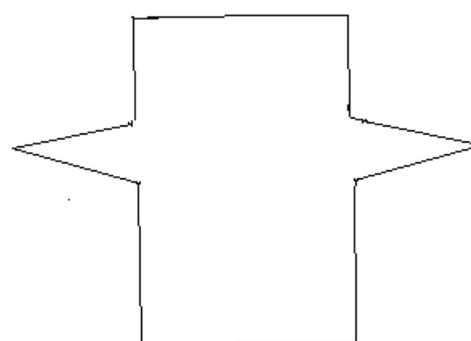
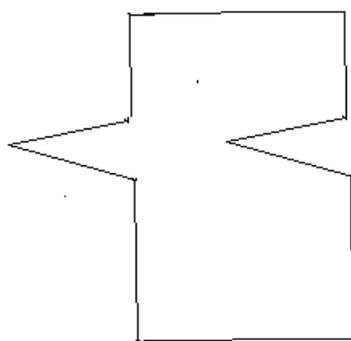
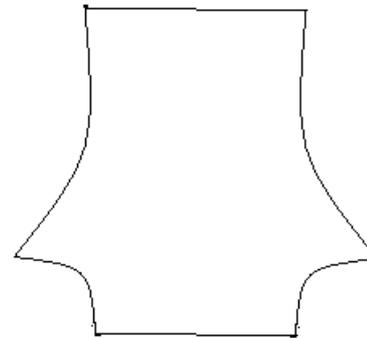
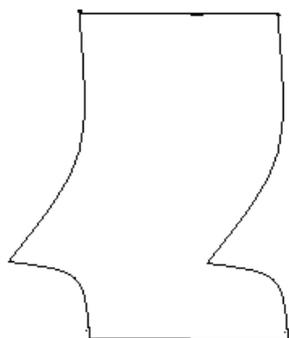
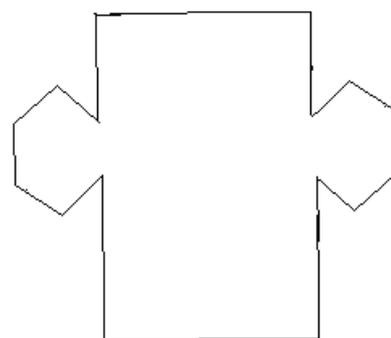
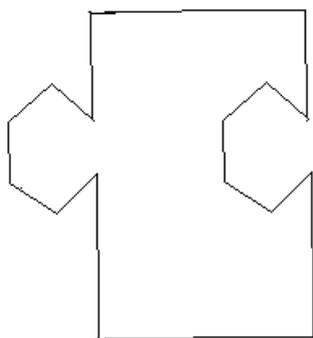


Figura – 10

Nestes pares de figuras, um membro do par (a figura B) não pode ter uma solução do tipo A (com o auxílio de linhas auxiliares), enquanto a figura A sim pode tê-la. (p.31).

Algumas crianças não parecem encontrar diferença alguma entre as figuras A e B: todas são novas para eles e, com sua atitude, nos estão dizendo “como vamos saber”. Eles não mostram reação ou se o fazem não estabelecem distinção alguma entre as figuras A e B, limitando-se a traçar algumas linhas auxiliares e a responder cegamente. (Idem)

Não obstante, alguns resolvem todos os problemas A e, às vezes, após refletir um pouco, rejeitam os B dizendo: “Não posso fazer este, porque não sei qual é a área” ou ainda: “não sei qual é a área destes pequenos resíduos”. Por outro lado, estas áreas residuais não são geralmente mencionadas nos caso A, ou a criança explica: “evidentemente, ignoro que áreas têm as figuras pequenas, mas isso não importa já que elas são iguais”. (Idem).

Se observarmos as figuras seguintes, por partes, nas de tipo A existe claramente uma maior alteração, em relação ao exemplo original (terceira figura A do exemplo anterior), que na de tipo B (terceira figura B do exemplo anterior). De fato as alterações são idênticas, só que há mais nas figuras A do que em B. (p.32).

É obvio que o simples argumento da “**familiaridade**” não ajuda a compreender as relações positivas, ou seja, a resolução direta dos casos A (ainda que em casos menos familiares como abaixo) e a rejeição dos casos B (mesmo que em exemplos mais familiares como abaixo).

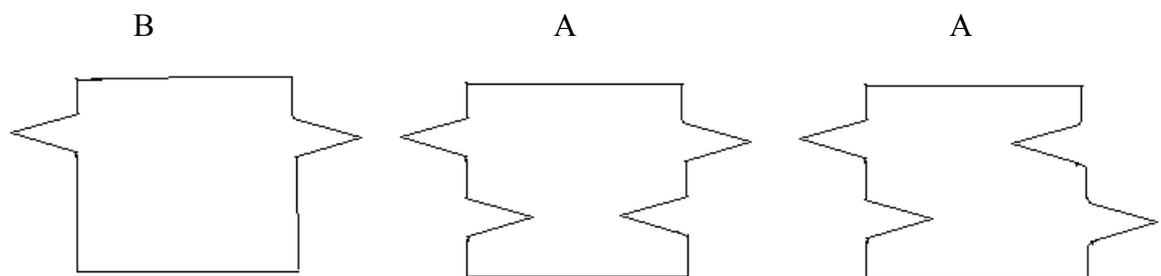
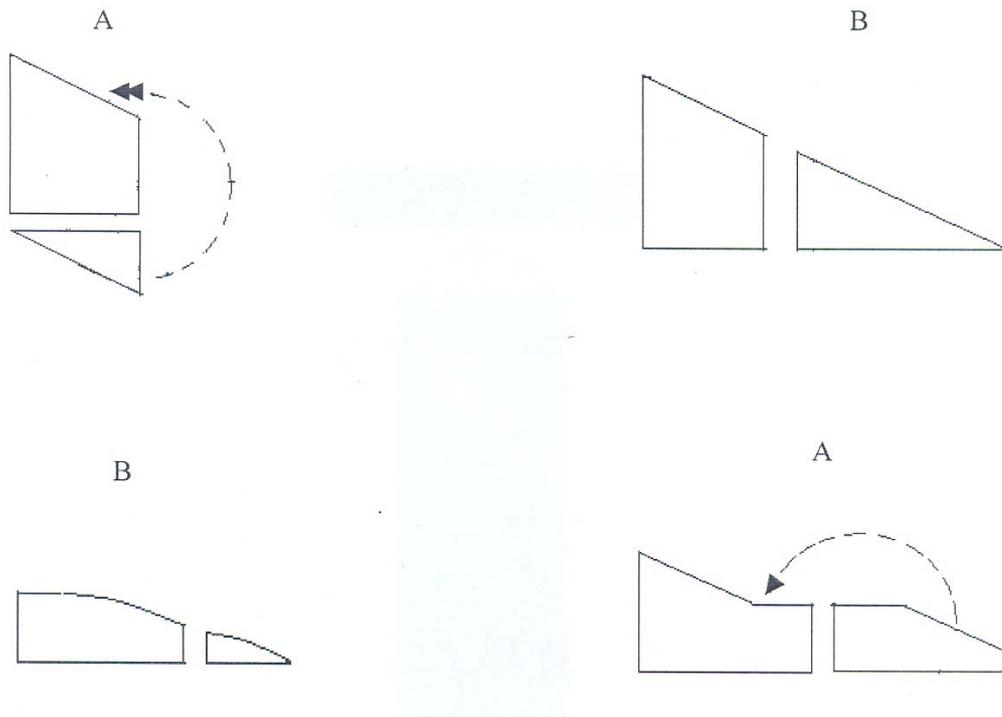


Figura - 11

As observações com os pares de figuras A-B já incluíram exemplos de como desenvolver uma análise experimental. Embora nestes casos a tarefa pareça bastante fácil, às vezes se produzem na aula reações de espanto.

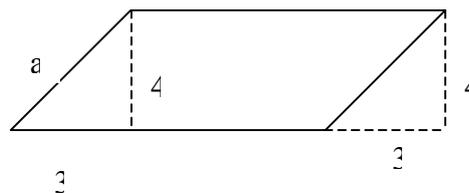
Wertheimer (1991, p.32) afirma que outro passo na análise experimental consiste em apresentar dois sólidos móveis, em vez de uma figura. Podem estar separados ou adjacentes e em distintas posições:



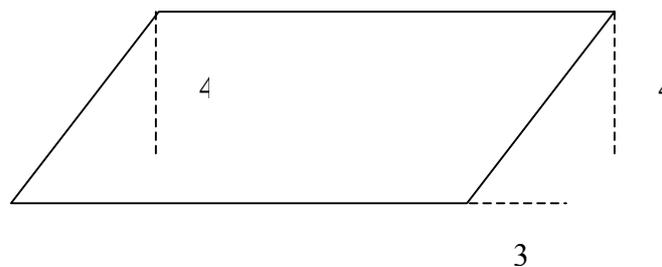
Também aqui pode, e às vezes ocorrem reações de espanto.

Para esclarecer as questões teóricas implícitas no tema que abordo, às vezes convém considerar os casos extremos. Tomemos como exemplo a seguinte reação disparatada:

Ensina-se a uma criança demonstrar o teorema da área do paralelogramo com ajuda de uma figura desenhada em uma folha de papel quadriculado. São traçadas as linhas auxiliares, resultando as seguintes medidas: lado $a = 5$ cm; segmento $c = 3$ cm. O mestre lhe diz: “olhe! a partir de cada ângulo superior traço uma perpendicular de 4 cm até abaixo. Logo, estendo a linha de base 3 cm até a direita; pode medi-la”. (p.33).



Após um tempo, outro exemplo é dado à criança, outro paralelogramo de tamanho diferente. Suponhamos que a criança - distraída, talvez, por um observador, porque pensa num jogo que vai participar ou porque se pergunta de onde estará sua mãe neste momento – repete para si mesmo: “quatro centímetros até abaixo, três centímetros para a direita” e, obedientemente, obtém esta figura: (Idem).



Quando lhe perguntam se alcançou o objetivo (cálculo da área), ele responde: “(...) não”, mas, no momento é impossível para ele seguir adiante. Ainda que nunca tenha me deparado com semelhante resposta, alguém pode dá-la. Como bem sabem os professores, fatos parecidos ocorrem em casos menos simples desde o ponto de vista estrutural. (Idem).

De fato, embora não seja em grande número, pode-se observar que na prática ocorrem sempre tais procedimentos repetitivos na resolução de problemas.

Sem dúvida esta seria uma forma extrema da reação B; copiar o ensinado pelo professor sem contemplar o contexto. Todos percebem onde está o erro, mas em que consiste teoricamente? Poderia dizer-se que a criança não adaptou adequadamente o aprendido a nova situação, mas,...; que significa “adequadamente”? (p.34).

Também poderíamos responder: “este é um caso evidente de falta de generalização” e dar por liquidada a questão, mas...; está? E as generalizações

disparatadas que não o deixam de ser por sua insensatez? E se uma criança se guiar pela seguinte generalização, feita a partir da figura anterior: “As perpendiculares devem ser um centímetro maior que o prolongamento da linha de base”, ou “O tamanho da perpendicular deve ser um número par”, etc. (nunca presenciei um caso assim, mas o cito como exemplo). (Idem).

De nada serve descartar nosso problema argumentando sobre a “generalização”. Evidente que há uma generalização aqui, mas nós a temos em ambos os casos (disparatados ou não). Geralmente a ênfase colocada na generalização não responde a questão, mas sim, encobre o problema. (Idem).

Wertheimer (1991) pergunta qual é o verdadeiro significado do assunto nos casos e nas reações A-B? Tenho tido experiências características: por um lado, estão as reações inteligentes, nas que o sujeito se nega a aplicar cegamente o aprendido aos problemas B e, nos caso A, dá a solução verdadeira e inteligente alterando o procedimento exigido pelo senso comum. Por outro, estão reações às cegas, nas quais o sujeito é incapaz de abordar os casos A ou B, ou aplica as operações de maneira equivocada. (Idem). Ao final desta abordagem voltarei a esta questão lançada por Wertheimer.

Se um sujeito estende o método aprendido a uma variação do problema original sem perceber que não vem ao caso, significa que não entendeu o que lhe ensinaram ou não compreendeu o que é importante no problema modificado. Em contrapartida, se trata acertadamente todos os casos A, ainda quando apresentem, em suas partes, uma maior diferença com o original, e ao mesmo tempo se nega a aplicar o procedimento aprendido a variações B mais similares ao original, isso indica que compreendeu realmente o problema. Tendo apresentado exemplos para uma investigação sistemática das variações A-B, Wertheimer (1991) afirma que esta pode proporcionar a base para uma “definição operacional” da compreensão. Além disso, durante a análise experimental podem-se estudar os diversos fatores estruturais aplicando o método A-B. (p.35).

Qual é a diferença fundamental entre os dois tipos de reações ante as variações? **Qual é a essência da questão desde o ponto de vista psicológico?** Como o sujeito chega à reação A? O que faz o aluno decidir entre os procedimentos A e B? (Idem). (grifo meu).

Primeiro: poderíamos dizer que “a diferença é bastante evidente; as reações A conduzem a soluções corretas, as B não”. Contudo, esta asserção delinea o problema, mas não o resolve.

Segundo: “**O grau de similitude** em relação ao problema original é decisivo”. Não. É certo que a similitude desempenha um certo papel, mas (...); que tipo de similitude? Se observarmos os casos B parte por parte, veremos que geralmente se assemelham mais ao original que os casos A.

Terceiro: A “**generalização** explica a questão? Não. Naturalmente ela está implícita em todos esses casos, mas pode haver tanta generalização em uma reação B de espanto como em uma reação A. Portanto, da nada serve a generalização em si. Certamente seria útil se considerássemos uma “generalização selecionada adequadamente”, mas...; o que devemos entender por essa qualificação? Interpretaremos que esta conduz à solução? Esta proposição – como a primeira – delinea o problema em vez de resolvê-lo.

Quarto: A situação permanece invariável se afirmarmos (corretamente) que os diversos casos A se caracterizam por captar os pontos essenciais da questão, aqueles verdadeiramente pertinentes. Mas, em que consiste essa “captação” e quais são esses pontos “essenciais”? O que determina quais são essenciais e quais não o são? Somente o resultado?

As proposições 2, 3 e 4 não diferenciam de maneira satisfatória os casos e as reações A e B, a menos que considerem implícita a proposição 1 que os diferencia baseando-se unicamente nos resultados. Nenhuma delas possibilita por si só o entendimento psicológico da questão.

Ao final dessa reflexão Wertheimer (1991) sugere aos seus leitores que meditem acerca disso e não se contentem com soluções superficiais. “Creio que se abordam esse caso de forma direta verão qual é a resposta. Talvez a tenham na ponta da língua e não possam expressá-la verbalmente.” (p.36).

No próximo tópico de sua abordagem Wertheimer (1991) propõe uma série de exemplos cujas resoluções são propositalmente longas e “embaraçosas, mas levam invariavelmente a um resultado exato. Em alguns casos são soluções intencionalmente incorretas, em outras corretas. Em alguns casos não são generalizáveis, em outras são. Em alguns casos realiza procedimentos que levam à demonstração de uma fórmula, em outros não. (p.36-44).

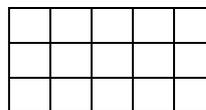
Por fim, a título de um exame retrospectivo sobre esses casos pergunta-se: por que são embaraçosos e desagradáveis esses diversos procedimentos? Qual é o ponto decisivo? E responde:

- 1) Que as operações não são levadas a cabo corretamente? Não, porque em alguns exemplos são corretas.
- 2) Que não são de aplicação geral? Não, porque os exemplos universalmente corretos nem por isso deixam de ser embaraçosos (ver exemplos 11 e 15).
- 3) Que carecem de demonstração? Não, porque alguns a têm. (p.44).

Percebe-se que o fulcro de sua abordagem é por em questão alguns dos principais argumentos com os quais o pensamento associacionista e da lógica tradicional legitimam procedimentos cegos na resolução de problemas. Para Wertheimer, 1991, os procedimentos utilizados nos processos de indução, generalização e demonstração, tradicionalmente não respondem a uma compreensão estrutural do problema. “são passo caídos do céu” (p.45).

A seguir Wertheimer (1991) define o curso do pensamento produtivo no cálculo da área de um retângulo.

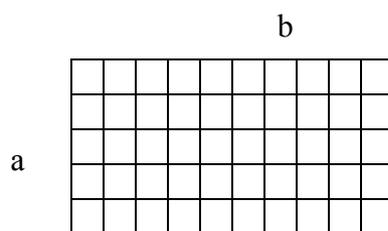
A questão de calcular a área em termos das somas das pequenas unidades quadradas se afronta dentro da figura, com referência a sua forma característica; se descobre assim a existência de fileiras paralelas e iguais, que se correspondem entre si e contêm a mesma quantidade de quadrados pequenos. Logo, se multiplica o número de quadrados em uma fileira, determinado pelo comprimento de um lado, pelo número de fileiras, determinado pelo comprimento do outro lado. O essencial é ver a área estruturada de acordo com a forma característica da figura.



O próprio resultado (área = $a \cdot b$) não é idêntico desde o ponto de vista psicológico, nos procedimentos sensatos e nos embaraçosos. (...) a fórmula “ $a \cdot b$ ” não é uma simples “multiplicação de dois termos”, por quanto um deles significa o número de quadrados em uma fileira e o outro o número de fileiras. Os dois termos da multiplicação possuem um significado estrutural e funcional diferente e, se não realizamos isto, não podemos entender a fórmula nem tampouco o significado da multiplicação em si. (p.45).

A seguir, Wertheimer (1991) descreve quais são os passos que se deve dar para resolver o problema da área do retângulo em um processo de pensamento realmente sensato.

- 1) O problema é confrontado: qual é a área do retângulo? Não sei. Como posso encontrá-la?
- 2) Intuo que deve haver uma relação interna entre o tamanho da área e a forma do retângulo. Qual é? Como posso averiguá-la?
- 3) Posso conceber a área como a soma dos quadrados pequenos dentro da figura. E a forma? Esta não é uma figura qualquer; tampouco é um amontoado de pequenos quadrados agrupados de qualquer maneira; tenho que compreender como está constituída a área nesta figura!



- 4) Os pequenos quadrados não estão organizados na figura, ou organizáveis de modo que conduza a uma clara visão estrutural do total? Oh sim. A figura mantém sempre a mesma extensão. Isto tem a ver como com o modo como a área é constituída! As fileiras de pequenos quadrados, retas e paralelas, encaixam verticalmente umas sobre as outras com uma igualdade mútua, completando assim a figura: tenho várias fileiras de igual comprimento que juntas formam a figura completa.
- 5) Quero ter o total. Quantas fileiras há? Me dou conta que a resposta esta indicada pela altura, ou seja, pelo lado a. quanto mede de largura uma fileira? É obvio que a resposta é dada pelo comprimento da base b.
- 6) Portanto eu tenho que multiplicar b por a! (esta não é uma multiplicação de dois elementos de mesma ordem: sua diferença funcional característica é fundamental para este passo.)

Nesta estruturação do retângulo se esclarece a questão da área. O sujeito tem uma visão completa e transparente da estrutura obtida. A solução é encontrada na realização da relação estrutural interna entre a área e a forma. (p.50-51)

Wertheimer (1991) não afirma que os passos enunciados se formulem sempre em separado nos processo reais do pensamento, mas que em sua maioria interagem de maneira global. Entretanto, julga-os necessários para entender realmente o problema. (p.52).

Acerca deste processo, Costa, 2008, ressalta que “Esta solução A é um excelente exemplo de pensamento produtivo e, talvez por isso e por sua simplicidade, serviu de base para a primeira e mais clara caracterização deste tipo de pensamento no livro” (p.24).

A seguir, Wertheimer, 1991, faz referência aos passos descritos anteriormente para apresentar várias operações e características do pensamento produtivo.

Inicia referindo-se há operações de agrupamento, reorganização e estruturação de divisão em partes, sem deixar por isso de ver essas partes em seu conjunto, com uma clara referência à totalidade da figura e tendo presente o problema específico a se resolver.

Essas operações não se realizam de qualquer maneira. Aqui não temos qualquer agrupamento ou organização, ainda quando na prática possam existir de muitos diferentes tipos. Os passos são concebidos e executados de acordo com as qualidades globais da figura e com o fim de estabelecer uma estrutura clara da área. Para isso há que observar de que modo as partes (subtotais) encaixam entre si e complementam a área, e qual é a relação interna entre este encaixe recíproco e as características globais da figura: retidão das linhas, etc. (p.52).

Em seguida, Wertheimer, 1991, descreve quatro características relacionadas à solução produtiva tendo por base ainda a área do retângulo.

- 1) O processo tem sua origem no desejo de descobrir a relação interna entre a forma e o tamanho. Não se trata de buscar qualquer tipo de relação que as conecte, senão de indagar a natureza de sua interdependência intrínseca. A estas alturas do processo, algumas pessoas introduzem mudanças (por exemplo, na largura da figura), observam e estudam seus efeitos sobre a forma e tamanho e, deste modo determinam o tipo de relação interna pertinente.

2) As relações notáveis deste tipo ou “relações ρ ” – sensatas quanto à natureza estrutural interna da situação dada – desempenham um papel considerável neste processo:

Fileiras iguais, retas e paralelas que encaixam entre si: Forma retangular que implica retidão de linhas e não, por exemplo, uma estrutura como esta:



Número de fileiras: Comprimento de um lado

Número de quadrados de uma fileira: Comprimento do outro lado

Multiplicação: Completa-se a estrutura

4) Está a característica do significado funcional das partes: por exemplo, o significado tipicamente diferente dos termos da multiplicação; esta característica é decisiva para a solução produtiva e para toda compreensão real da fórmula.

5) o processo inteiro é uma linha de pensamento coerente. Não é uma mera soma de operações parciais agregadas. Nenhum passo é arbitrário, nem sua função fica incompreendida. Pelo contrário, cada passo se dá sem perder de vista a situação global.

Espero que o leitor compreenda a coerência de semelhante processo e o impacto que produz sua maravilhosa transparência, uma diferença absoluta em relação àqueles processos nos quais as operações se sucedem de maneira arbitrária e carente de sentido. (p.53).

Em relação ao paralelogramo, Wetheimer (1991) realiza mais algumas experiências ao propor a vários sujeitos que achassem a sua área após ter dito em poucas palavras como se achava a área do retângulo. Não lhes disse nada nem lhes ajudou em absoluto (p.55).

Sucederam-se vários casos entre os quais destaca-se a experiência de um menino que tomou um pedaço de papel e recortou dois paralelogramos iguais e muito satisfeito os juntou assim:



Mas não soube seguir adiante. (p.58).

Em outros casos, o próprio Wertheimer, 1991, deu à criança duas amostras da figura. Alguns as utilizaram assim:

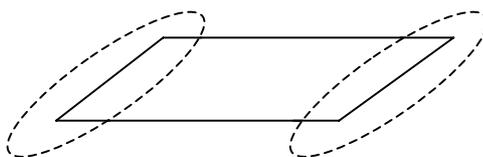


Contudo, houve casos em que o pensamento avançou em linha reta. Algumas crianças chegaram à solução por um caminho genuíno, sensato e direto, com pouca ou nenhuma ajuda.

“Às vezes após um esforço de concentração, se lhes iluminava o rosto no momento crítico. É maravilhoso observar a maravilhosa transformação da cegueira em visão do decisivo”. (p.58).

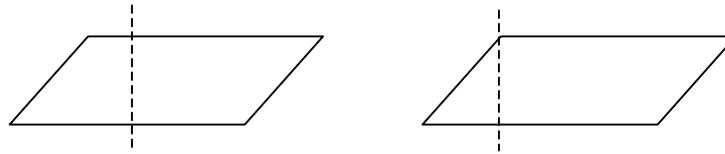
Portanto, Wertheimer, 1991, passa a relatar tais casos.

Primeiro relatou o sucedido com uma menina de 5 anos e meio a quem não prestou ajuda alguma em relação ao paralelogramo. Indicou-lhe apenas em poucas palavras como se obtinha a área do retângulo. Ao apresentar o problema ela disse: “não há como fazer isso” silenciou por um instante: “isso não é bom aqui indicando a região do extremo esquerdo – e isso tampouco é bom aqui – indicando a região do extremo direito - (...)”. (p.58)



Logo comentou em tom vacilante: “poderia colocá-lo aqui... mas... me dá uma tesoura? – exclamou de pronto -. O que esta mal aqui é o que falta aqui. Assim encaixa”. Pegou a tesoura, cortou a figura em sentido vertical e colocou o extremo esquerdo à direita. (p.59).

Outra criança cortou o triângulo de modo similar:



Houve outros métodos. Uma criança a quem Wertheimer, 1991, deu um paralelogramo longo, recortado em papel, partiu da seguinte observação: “Toda a parte central esta muito bem, mas os extremos”... Continuou examinando a forma, interessada por seus extremos, até o momento em que de pronto a tomou e com um sorriso uniu os extremos formando um anel. Perguntei-lhe que significava isso e ela, mantendo unidos os extremos com seus dedos, respondeu: “Pois agora eu posso cortar assim – indicou uma linha vertical em um ponto impreciso da zona central – e então isso fica certo”. (p.59-60).

Como vimos, em processos genuínos deste tipo, reaparecem fatores e operações similares àqueles mencionados ao tratar do retângulo. Efetuaram-se os passos necessários e se realizaram as operações com clareza, tendo em conta, globalmente, a figura e a situação. Este processo é o produto de uma linha de pensamento que parte das lacunas da situação, das perturbações estruturais e do desejo de remediá-las, corrigindo o que está mal para chegar à boa relação interna. (p.60).

Mas as extremidades laterais eram problemáticas em relação a quê? Elas se encaixam para quê? Pois é, as percepções (...) nasceram da relação essencial (relação ρ) entre o paralelogramo e o retângulo na busca por se obter uma clara estrutura do todo. É claro que não só esta, mas outras relações ρ intermediárias ocorreram no processo para que ele chegasse ao fim. Por exemplo, sobre as operações de cortar o paralelogramo, transportar o lado esquerdo e encaixá-lo no direito, ou fazer o paralelogramo como argola e depois cortá-lo verticalmente e algum lugar do seu meio, Wertheimer diz que “há uma relação entre uma relação ρ entre operação e efeito.” (Wertheimer, 1982, p.60, *apud* Costa, 2008, p.30).

Voltemos finalmente às questões pendentes sobre as respostas A-B, ou sobre a demonstração da área do paralelogramo pelo professor que ensina à classe a traçar as três linhas auxiliares.

Wertheimer (1991) esclarece que

(...) se e os alunos captassem realmente o problema, para eles as três linhas não seriam tão só “esta linha, e essa, e a outra”, como disse o mestre, (...) não são uma soma aditiva de elementos cegamente conectados com a solução. (...) se captaram o problema verão as linhas em seu papel e função estruturais, em seu significado dentro do contexto sensato; tal é o significado de “captar”. As crianças vêm como essas linhas – e só elas, nesta situação – dão origem à solução do problema em sua relação interna, ou seja, na relação ρ estrutural dessas operações com o fato de chegar até a meta. (...) Isso lhes dá uma base para tratar de maneira sensata os problemas. (p.76).

4.3

A conexão da teoria de Wertheimer com o trabalho de Kurt Lewin

Após ter apresentado dois exemplos de como Max Wertheimer sugere que se problematize e aponta alternativas escolares teóricas e práticas no âmbito da resolução de problemas em matemática, retomo o seu ponto de vista estritamente teórico ressaltando que o interesse do autor ao escrever “O Pensamento Produtivo” foi caracterizar certos pontos fundamentais deste pensamento relativamente a sua dinâmica estrutural.

Neste sentido, sua exposição ocorre num campo relativamente limitado e fechado, o que leva Wertheimer a destacar a importância da relação desse campo parcial de exposição com um campo global (pessoal, social e histórico), ressaltando que acredita na intervenção de questões estruturais em todos esses campos.

Ainda por outro lado, pode-se observar como Wertheimer faz menção ao uso de conceitos topológicos (deformações) e hodológicos (vetores e forças) como desenvolvidos por Lewin, a quem faz referência também do ponto de vista do referido campo global ou espaço de vida do sujeito (que inclui a pessoa, o meio e a totalidade dos eventos possíveis).

Como exemplo, posso citar a seguinte idéia de Wertheimer (1991) reiterada em suas próprias palavras: “a tese afirma que as mesmas diretrizes estruturais de uma situação incompleta quanto a sua estrutura, implicando uma perturbação estrutural de natureza concreta e peculiar, criam os **vetores (com sua direção, qualidade e intensidade)** que por sua vez conduzem até os passos e operações dinamicamente acordes com os requerimentos”. (Wertheimer, 1991, p.202) (grifo meu). Aliás, esta tese faz menção à importância da lei do “cierre”, já

descrita, que, por sua vez, refere-se a uma das características centrais da definição de problema.

Neste sentido, adotando uma abordagem topológica e hodológica, conforme desenvolvidas por Lewin (1972), Wertheimer (1991) esclarece que quando o indivíduo pensante capta uma situação problemática, suas diretrizes e requerimentos estruturais lhe mostram “certas **tensões e deformações** na estrutura”. No pensamento real, essas tensões e deformações mobilizam o indivíduo, geram “**vetores**” dirigidos à melhora da situação e a modificam de acordo com eles. Esta nova situação é sustentada por “**forças internas**” compatíveis com uma estrutura boa, na qual há harmonia entre os requerimentos mútuos, as partes estão determinadas pela estrutura do todo e o todo está determinado pelas partes. (p.203).

Wertheimer (1991) esclarece ainda que as forças atuantes na situação podem ser de dois tipos. “Em muitos casos os vetores e os passos são **determinados essencialmente pela natureza estrutural da situação objetiva**. Tanto que o eu e seus interesses e tendências pessoais só desempenham um papel pequeno ou nulo. **Em outros casos o problema nasce das necessidades pessoais do indivíduo e o eu desempenha um papel importante**”. (p.204). (grifos meus).

Neste mesmo sentido, Wolman (1971) destaca que uma das idéias mais importantes acerca do pensamento produtivo se refere ao “**ênfoque e ao reenfoque**”. (p.520).

No ênfoque, se produz uma mudança ou transição desde um ponto de vista subjetivo ou pessoal a um ponto de vista mais independente com uma apreensão objetiva da situação total e dos requisitos estruturais e funcionais. **Esta operação dá lugar a uma neutralização da interferência das próprias crenças e experiências pessoais**. (Idem). (grifos meus).

O **“reenfoque”** consiste na obtenção de uma perspectiva nova e penetrante. Proporciona um novo ângulo desde o qual considera a questão dos **sucessos e interesses das pessoas criativas, (...) e a capacidade de generalização produtiva do pensamento.** (Idem). (grifos meus).

Entretanto, Wertheimer (1991) afirma que o processo não abarca tão somente as partes dadas e suas transformações. “Atua em colaboração com um material estruturalmente pertinente, mas selecionado de **experiências passadas, de conhecimentos e orientações anteriores**”. (p.203). (grifo meus).

O autor segue destacando a importância de se considerar um processo e um campo mais amplos na constituição do pensamento produtivo.

Não devemos duvidar que se tal processo de transformação constitui um todo relativamente fechado, não o é totalmente. É um campo parcial, uma parte do mesmo modo que o são a situação problemática inicial, a situação final e o processo global. **É um campo parcial dentro do processo geral de conhecimento e a percepção da natureza interna das coisas, dentro do contexto de um desenvolvimento histórico amplo, dentro da situação social e também dentro da vida do sujeito. (...) as condições, fatores e forças do campo mais amplo, sejam favoráveis ou hostis, têm importância.** Portanto, devemos ter em conta em que medida esse campo parcial está separado das outras partes do campo mais amplo, e em que medida está relacionado dinamicamente com elas. **A dinâmica estrutural, tal como a abordei ao referir-me ao campo parcial, parece ser uma vez mais a essência do assunto.** (Wertheimer, 1991, p.204). (grifos meus).

Neste ponto, citando diretamente a Lewin (1972), Wertheimer (1991) esclarece a importante relação que percebe entre o trabalho que realizou num campo relativamente fechado e uma abordagem num campo mais amplo.

Nosso interesse por aclarar certos pontos fundamentais nos induziu a **limitar o campo de nossa exposição.** Pudemos fazê-lo porque tratávamos uma subtotalidade relativamente fechada. **Mas se queremos compreender de verdade como se efetua ou não o processo devemos abordar um campo muito mais amplo.** Em tal caso, nos achamos ante uma questão de organização do campo global, dentro do qual o sucesso efetivo só constitui uma parte. Me refiro ao campo pessoal, social e histórico. São áreas amplas que **lamento não poder tratar aqui** de forma explícita. **Creio que em todos esses reinos intervêm questões estruturais tanto como em nossos pequenos exemplos. (...).** Todavia há psicólogos que cometem o **erro básico de crer que a teoria da Gestalt tende a subestimar o papel desempenhado pela experiência passada.** (p.75).

Por fim, Wertheimer (1991) reafirma o princípio básico que diferencia a teoria da Gestalt em relação ao associacionismo e alguns preceitos da lógica tradicional em qualquer campo. Entretanto, chama atenção especial para o “campo total” onde destaca o papel que desempenha a experiência passada.

A teoria da Gestalt, procura diferenciar os agregados por soma aditiva, por um lado, das Gestalten (estruturas), por outro, tanto nas subtotalidades como no campo total, e desenvolver instrumentos científicos apropriados para investigar este último. (...). **A pergunta é se uma abordagem realizada em termos fragmentários (parte por parte), por meio de conexões cegas, é ou não adequado para interpretar os processos efetivos do pensamento e o papel que desempenha a experiência passada.** Esta última deve examinar-se de maneira completa, mas é por aí ambígua; enquanto seja considerada a cegas, parte por parte, não é a nave mágica que resolve todos os problemas. (Idem). (grifos meus).

Assim sendo, trago, a seguir, importantes contribuições de Kurt Lewin que complementam como disse Wertheimer, a abordagem sobre o pensamento produtivo um campo mais amplo.