

MICROFOTOGRAFIAS COM A CÂMARA "CONTAX"

Antônio J. T. Mendes

A obtenção de microfotografias, com aparelhos em que se usam chapas 9 x 12 e outras, está-se tornando impossível pela escassez dessas chapas no mercado. Além disso, devido à diversidade do material a fotografar, quanto à estrutura e coloração, e aos diferentes aumentos devidos às diversas objetivas do microscópio, torna-se necessário experimentar frequentemente vários tempos de exposição antes de se obter uma boa chapa. Nessa experiência perde-se material e gasta-se tempo em revelar cada uma das chapas à sua vez.

No nosso laboratório não possuímos uma câmara escura. As chapas são enviadas a um laboratório central de fotografia, onde são feitas as revelações e cópias.

A adaptação de uma câmara "Contax" ao microscópio, que facilmente se faz nos microscópios "Zeiss" por intermédio de um dispositivo especial da mesma fábrica, traz a grande vantagem de permitir que se tirem 36 fotografias em série, dispensando a operação de substituir chapas, podendo-se retirar a câmara a qualquer momento para permitir a continuação do exame de lâminas ao microscópio. Uma determinada estrutura poderá ser fotografada sucessivamente o número de vezes que se desejar com diferentes objetivas e diferentes tempos de exposição. O filme será revelado quando se tiverem tirado as 36 fotografias, podendo-se, no entanto, cortá-lo no ponto que se desejar, perdendo-se, nesse ato, apenas um pedaço não utilizado correspondente a duas ou três exposições.

O filme pode ser revelado no próprio laboratório, sem que se disponha de uma câmara escura. Nós preparamos uma grande caixa de papelão dentro da qual cabem a máquina fotográfica, uma cuba de revelação, uma tesoura, uma caixa de papéis pretos, etc. Pôsto o material necessário dentro dessa caixa, ela é fechada e coberta com um pano preto. Em uma de suas faces existem dois orifícios providos de duas "mangas" de pano preto, por dentro das quais se pode enfiar os dois braços. As mangas adaptam-se perfeitamente aos braços do ope-

rador, que pode usar as mãos livremente no interior da caixa, sem o perigo da entrada de luz por qualquer orifício.

Assim, com uma câmara escura sôbre a escrivaninha, pode-se proceder à operação desejada, seja para cortar o filme, seja para removê-lo para a cuba de revelação.

A cuba de revelação é uma caixa de baquelite, que consta da cuba pròpriamente dita, uma tampa e um dispositivo interno no qual se enrola o filme a revelar, de tal forma que há sempre um espaço livre entre as várias voltas da espiral formada pelo filme. Fechada a cuba, projeta-se para fora, por um orifício existente no centro da tampa, um prolongamento do eixo do dispositivo interno. Por um sistema de paredes em "chicana" a luz é impedida de penetrar no interior da caixa. Colocado, pois, o filme na cuba, pode-se abrir a câmara escura e trabalhar com a cuba livremente à luz do dia. Pelo orifício da tampa introduz-se na câmara o revelador e durante a revelação procede-se à rotação do filme por meio do prolongamento externo do eixo. Após o tempo necessário para uma perfeita revelação, que a prática ensina de acôrdo com o filme usado, com a temperatura do banho e a constituição do próprio revelador, despeja-se o líquido da cuba, introduz-se água para eliminar os restos daquele banho e, em seguida, enche-se a cuba com o fixador. Antes mesmo de terminar a fixação a cuba pode ser aberta e o filme examinado à luz do dia.

Depois de fixado e lavado em água corrente, o filme deve ser pendurado ao abrigo do vento e do pó, para secar lentamente. O restante, que consiste em se obterem cópias ou ampliações dos negativos bons, fica a cargo do encarregado do laboratório de fotografias, onde há um ampliador próprio para filmes iguais aos usados na "Contax". Será bastante científicá-lo do grau de ampliação que se deseja para cada exposição.

Neste ponto, porém, surge um problema: como obter uma ampliação correspondente a "tantas" vêzes o natural?

O microscópio é provido de várias objetivas, graças às quais as microfotografias podem ser tiradas com maior ou menor aumento. Um filme com 36 exposições pode encerrar negativos tirados com as diversas objetivas. Se se proceder à cópia dêsses negativos pelo processo de "contacto" direto do mesmo com o papel, sem maior ampliação, obtêm-se positivos que representam já em si uma ampliação correspondente a determinado número de vêzes o natural.

O nosso microscópio é provido de objetivas 8, 20, 40 e 90x. Ocasionalmente fazemos uso ainda de uma objetiva 100x ou de uma objetiva de denominação antiga "a3", que corresponde às modernas objetivas de 5x.

Pelo processo do "contacto", tôdas as exposições tiradas com a objetiva 8, por exemplo, correspondem a uma determinada ampliação. Aquelas tiradas com a objetiva 40 corresponderão a uma ampliação cinco vêzes maior.

Qual o aumento real obtido com cada objetiva? Êle dependerá do sistema intermediário de lentes entre o filme na câmara fotográfica e a objetiva do microscópio. Êsse sistema, no nosso caso, multiplica por cinco o aumento da objetiva. Assim, os negativos representam, com cada objetiva, os seguintes aumentos:

Objetivas	Aumentos
a3 (5)	25x
8	40x
20	100x
40	200x
90	450x
100	500x

Na prática, porém, usa-se ampliar ainda mais o "negativo" para a obtenção de "positivos" de regular tamanho e com abundância de pormenores. Assim, por exemplo, uma microfotografia tirada com a objetiva 40 dá ótimas ampliações com 1600x. O filme, focalizado no ampliador de modo que uma determinada distância entre dois pontos escolhidos do negativo se projete 8 vêzes maior sôbre o plano onde se colocará o papel fotográfico, dará uma reprodução correspondente a $8 \times 200 = 1600x$ o natural.

A escolha de 2 pontos sôbre o negativo e a medição da distância que os separa não é, porém, fácil.

O método seguinte resolveria êsse problema:

Usando-se sucessivamente tôdas as objetivas do microscópio, fotografa-se uma lâmina micrométrica colocada sôbre a platina do micros-

cópio. Obtido êste filme, será êle usado tôdas as vêzes que se desejem ampliações da seguinte forma :

Seja uma microfotografia tirada com a objetiva **a3**, da qual se requer uma ampliação correspondente a **175x**. Coloca-se no ampliador o negativo da escala micrométrica, tirado com a objetiva a3, e focaliza-se de modo que 1 mm da escala (cão do negativo) corresponda a 175 mm na projeção. Feito isto, retira-se êsse negativo do ampliador, substituindo-o pelo negativo da microfotografia que se deseja reproduzir. Da mesma forma proceder-se-ia para obter ampliações de filmes tirados com outras objetivas. Assim, por exemplo, se a microfotografia foi tirada com a objetiva 100, a escala a ser usada como base seria também aquela fotografada com a objetiva 100.

Todavia, só teòricamente é que o método exposto resolve a situação, pois que apenas com as objetivas mais fracas (5, 8 e 20) se podem obter negativos com traços nítidos da escala ; com maiores aumentos os traços tornam-se muito grossos, sem limites distintos ; além disso, o campo fotografado torna-se cada vez mais restrito. Com a objetiva **5** consegue-se um nítido negativo da escala inteira (1 mm) ; já com a objetiva 20 o campo não abrange mais que 0,35 mm, porém a grossura dos traços ainda não se torna demasiada.

Torna-se necessário, pois, a adoção de um método que permita o emprêgo de uma única escala fotografada com a objetiva 5, 8 ou 20, para as ampliações de negativos tirados com tôdas as outras objetivas.

Fotografemos a escala com a objetiva **20**. Se o negativo fôr reproduzido de modo que a 1 mm da escala correspondam 100 mm no papel, tem-se um aumento de 100x. Se a escala fôr tirada do ampliador e, sem mudança da focalização, fôr substituída por um negativo qualquer tirado com a mesma objetiva, o aumento obtido será de 100x. Mas, se fôr substituído por um negativo tirado com outra objetiva, o aumento será outro. Seja, por exemplo, a substituição por um negativo tirado com objetiva 40. Sendo esta objetiva duas vêzes mais potente que aquela com a qual foi tirada a fotografia da escala, é claro que a ampliação obtida será de 200x e não de 100x. Proporcionalmente o mesmo acontece quando a substituição é feita por filmes tirados com tôdas as outras objetivas. Sendo focalizada a escala no ampliador, de modo que a 1 mm correspondam 100 mm, obtêm-se, por substituição, os seguintes aumentos :

Resolução: Focaliza-se o negativo de modo que se reproduza a ampliação conhecida. Substitue-se pela escala, verificando-se, por exemplo, que a 1 mm correspondem 750 mm.

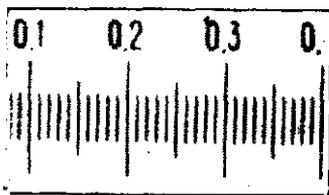
$$\begin{array}{l} 750 \text{ mm} = 3375x \\ 100 \text{ mm} = x \end{array} \left\{ \begin{array}{l} x = \frac{3375 \times 100}{750} = \underline{\underline{450x}} \end{array} \right.$$

Como se sabe que, fazendo-se 1 mm = 100 mm, o aumento de 450x é obtido com a objetiva **90**, segue-se que foi esta a objetiva usada.

Verificamos, assim, que, por meio de um único negativo da escala micrométrica, se pode calcular tôdas as ampliações com qualquer objetiva. No nosso exemplo tomamos um negativo tirado com a objetiva 20. Da mesma forma poderíamos usar um negativo tirado com a objetiva 5 ou com a 8. E, na realidade, usamos dois negativos: um tirado com a objetiva 5 e outro com a 20. O primeiro, usamos sempre que se trata de ampliar microfotografias tiradas com as objetivas 5 e 8; o segundo, para ampliar microfotografias tiradas com as objetivas 20, 40, 90 e 100.

Como o negativo tirado com objetiva 20 abrange apenas cêrca de 0,35 mm da escala, preparamos uma ficha para uso rotineiro com uma tabela com os seguintes dizeres:

Fazendo-se 0,1 mm desta escala corresponder a 1 mm na ampliação, os seguintes aumentos são obtidos pela substituição da mesma por filme tirado com as diversas objetivas:



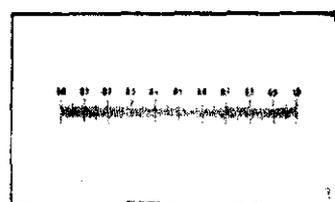
684 : 32

Objetivas Aumentos

a3	2,5x
8	4x
20	10x
40	20x
90	45x
100	50x

Com o mesmo fim preparamos a ficha seguinte, relativa ao negativo tirado com a objetiva 5 :

Fazendo-se 1 mm desta escala corresponder a 100 mm na ampliação, os seguintes aumentos são obtidos pela substituição da mesma por filme tirado com as diversas objetivas :



684 : 31

Objetivas Aumentos

a3	100x
8	160x
20	400x
40	800x
90	1800x
100	2000x

No nosso laboratório, como já dissemos, não possuímos uma câmara escura para reprodução de fotografias. Podemos apenas revelar o filme, o qual é depois enviado ao gabinete fotográfico para a obtenção de reproduções. Nesse gabinete já se acha arquivado o negativo (Filme 684 : 31 e 32) da escala micrométrica.

Cada um dos negativos tem um número impresso no próprio filme, de modo que por meio de um cartão escrevemos ao fotógrafo quais os negativos que devem ser reproduzidos. Para clareza dos pedidos já temos os cartões preparados com os dizeres necessários, como se vê abaixo :

N.º do filme	N.º do negativo	Objetiva usada	Ampliação a obter	ESCALA 684: 32 Distância a dar entre os traços 0,1 e 0,2
419	11	40	1350x	67,5 mm
"	18	"	"	"
"	21	"	"	"
"	29	"	"	"
"	26	"	"	"
"	8	90	"	30,0 mm
"	33	"	"	"

Assim, para ampliar o negativo n.º 419:11, o fotógrafo não terá senão que colocar o negativo da escala (n.º 684:32) no ampliador, focalizar de modo a fazer o espaço 0,1 --- 0,2 igual a 67,5 mm e, em seguida, retirá-lo do ampliador, substituindo-o pelo negativo 419:11. Sua única preocupação será a de dar a melhor exposição possível, o que dependerá unicamente da sua prática para obter o melhor resultado.

SUMÁRIO

O uso de uma câmara modelo "Contax" para microfotografias traz diversas vantagens quanto ao preço do material, facilidade de manuseio, etc.

O filme pode ser revelado no próprio laboratório, sem necessidade de uma sala escura.

Devido à "fineza do grão" dos filmes de 35 mm os negativos podem ser grandemente ampliados para reprodução

O aumento que se obtém no negativo depende do sistema ótico do microscópio. Conhecido o aumento obtido com cada objetiva pode-se organizar uma tabela com auxílio da qual se obtém, a seguir, a ampliação que se desejar na reprodução.