

# DA IMPORTÂNCIA DA VARIEDADE ÓTICA DOS SUBSTRATOS EMPREGADOS NA IDENTIFICAÇÃO DAS BACTÉRIAS

ETTORE RUGAI

Biologista do Instituto Adolfo Lutz

A identificação das bactérias por meio das suas propriedades bioquímicas constitui, atualmente, um método precioso e imprescindível em bacteriologia.

Referimo-nos, especialmente, à identificação pela ação das bactérias sobre hidratos de carbono, álcooes, etc., com produção de ácido ou gás nas reações positivas. É, sem dúvida, um método prático e de grande valor quando cercado dos devidos cuidados.

O objeto deste trabalho é demonstrar a influência exercida pela variedade ótica dos substratos, sobre a fermentação.

Consultando as obras e revistas de bacteriologia veremos que os autores, via de regra, não levam em consideração este fato. Na descrição das propriedades fermentativas das bactérias, não mencionam qual a variedade ótica dos substratos empregados.

Para exemplo, entre as substâncias mais empregadas em bacteriologia, citaremos a arabinose e a xilose, nas variedades óticas *d* e *l*.

Como veremos mais adiante, as bactérias não fermentam indiferentemente as duas variedades. Entretanto, estas pentoses são mencionadas, em geral, pelos bacteriologistas, sem alusão alguma às suas propriedades óticas. O manual de Bergey, uma das obras mais completas em classificação bacteriológica, é falho neste ponto. O mesmo podemos dizer dos compêndios de bacteriologia, em geral.

Possivelmente, esta omissão é uma das causas de divergência de resultados obtidos, às vezes, entre autores, em matéria de fermentação.

No protocolo abaixo, registramos os resultados que obtivemos com as variedades óticas *d* e *l* da arabinose e da xilose.

## PROTOCOLO DAS FERMENTAÇÕES

AMOSTRAS EMPREGADAS		d-arabinose [α] D = -104,5 Pfanstiehl	d-arabinose [α] D = +104,5 Pfanstiehl	d-xilose [α] D = +18,5 Pfanstiehl	d-xilose [α] D = -18,5 Pfanstiehl
<i>E. typhosa</i> .....	Amostra 4.446 — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>E. typhosa</i> .....	Amostra 901-H — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>E. typhosa</i> .....	Amostra 23 — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>E. typhosa</i> .....	Amostra 638 — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>E. typhosa</i> .....	Amostra 627 — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>E. typhosq</i> .....	Amostra 621 — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>E. typhosq</i> .....	Amostra 600 — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>E. typhosq</i> .....	Amostra 362 — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>E. typhosq</i> .....	Amostra 364 — Inst. Lister .....	—	—	—	—
<i>E. typhosa</i> .....	Amostra 601 — Inst. Lister .....	—	—	—	—
<i>E. typhosq</i> .....	Amostra 604 — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>E. typhosa</i> .....	Amostra 340 — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>E. typhosa</i> .....	Amostra 190 — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>E. typhosa</i> .....	Amostra 659 — Inst. Lister .....	—	+ 5 dias	+	—
<i>E. typhosa</i> .....	Amostra 657 — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>E. typhosa</i> .....	Amostra 656 — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>E. typhosa</i> .....	Amostra 662 — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>S. paratyphi</i> .....	de Kauffman .....	⊕ 10 dias	⊕	—	—
<i>S. paratyphi</i> .....	N.º 1 — deste Instituto .....	⊕ 5 "	⊕	—	—
<i>S. paratyphi</i> .....	N.º 2 — deste Instituto .....	⊕ 5 "	⊕	—	—
<i>S. paratyphi</i> .....	N.º 3 — deste Instituto .....	⊕ 5 "	⊕	—	—
<i>S. paratyphi</i> .....	N.º 4 — deste Instituto .....	⊕ 10 "	⊕	—	—
<i>S. paratyphi</i> .....	N.º 5 — deste Instituto .....	⊕ 5 "	⊕	—	—
<i>S. paratyphi</i> .....	N.º 6 — deste Instituto .....	±	⊕	—	—
<i>S. paratyphi</i> .....	N.º 7 — deste Instituto .....	⊕ 5 dias	⊕	—	—
<i>S. paratyphi</i> .....	N.º 8 — deste Instituto .....	⊕ 5 "	⊕	—	—
<i>S. schottmül.</i> .....	de Kauffman .....	⊕	⊕	⊕	⊕
<i>S. sp. Oslo</i> .....	(K 47) de Hormaeche .....	⊕ 5 dias	⊕	⊕	⊕
<i>S. enteritidis</i> .....	(K 64) de Hormaeche .....	⊕ 5 "	⊕	⊕	⊕
<i>S. sp. London</i> .....	(K 76) de Hormaeche .....	⊕ 5 "	⊕	⊕	⊕
<i>S. sp. Aberdeen</i> .....	(K 90) de Hormaeche .....	⊕ 5 "	⊕	⊕	⊕
<i>S. sp. Poana</i> .....	(K 91) de Hormaeche .....	⊕ 5 "	⊕	⊕	⊕
<i>S. sp. Hvittingfoss</i> .....	(K 95) de Hormaeche .....	—	+10 dias	+	—
<i>S. enteritidis</i> .....	Chicago — 535 — Am. T. C. C. .....	⊕ 5 dias	⊕	⊕	⊕
<i>S. enteritidis</i> .....	Chicago — 633 — Am. T. C. C. .....	⊕ 5 "	⊕	⊕	⊕
<i>S. enteritidis</i> .....	Chicago — 905 — Am. T. C. C. .....	⊕ 10 "	⊕	⊕	⊕
<i>S. paradysenteriae</i> .....	Amostra Willesden — Inst. Lister .....	—	+	—	—
<i>S. paradysenteriae</i> .....	Amostra Oxford — Flexner .....	—	+	—	—
<i>S. paradysenteriae</i> .....	Amostra 24 — deste Instituto .....	—	—	—	—
<i>S. paradysenteriae</i> .....	Amostra 710 — deste Instituto .....	+ 5 dias	+	—	—
<i>S. paradysenteriae</i> .....	Amostra 70 — deste Instituto .....	—	—	—	—
<i>S. paradysenteriae</i> .....	Amostra 645 — deste Instituto .....	—	—	—	—
<i>S. paradysenteriae</i> .....	Amostra Northampton 1934 .....	—	—	—	—
<i>S. ambigua</i> .....	Amostra 21 .....	—	—	—	—
<i>S. ambigua</i> .....	Amostra 23 .....	—	—	—	—
<i>S. dysenteriae</i> .....	Amostra 49 — deste Instituto .....	—	—	—	—
<i>S. dysenteriae</i> .....	Amostra Parker — Inst. Lister .....	—	—	—	—
<i>S. sonnei</i> .....	Amostra N. C. T. C. 268 Thysotta .....	—	—	—	—
	Christ. 20 .....	—	+	—	—

AMOSTRAS EMPREGADAS		<i>d</i> -arabinose [α] D = -104,5 Pfanstiehl	<i>l</i> -arabinose [α] D = +104,5 Pfanstiehl	<i>d</i> -xilose [α] D = +18,5 Pfanstiehl	<i>l</i> -xilose [α] D = -18,5 Pfanstiehl
<i>S. sonnei</i> .....	Amostra N. C. T. C. 2182 Allan ..	+ 5 dias	+	—	—
<i>S. a'kalescens</i> .....	Grupo A. — Dr. A. de Assis ....	+ 5 "	+	+	—
<i>S. a'kalescens</i> .....	Grupo B. — Dr. A. de Assis ....	+ 5 "	+	+	—
<i>S. a'kalescens</i> .....	Amostra 347 — deste Instituto ....	+ 5 "	+	+	—
<i>S. a'kalescens</i> .....	Amostra 363 — deste Instituto ....	+ 5 "	+	+	—
<i>S. a'kalescens</i> .....	Amostra 190 — deste Instituto ....	+ 5 "	+	+	—
<i>S. a'kalescens</i> .....	Amostra 504 — deste Instituto ....	+ 5 "	+	+	—
<i>S. a'kalescens</i> .....	Amostra 746 — deste Instituto ....	+ 5 "	+	+	—
<i>Pasteurella suis.</i> .....	Am. 6532 — Inst. Biológico .....	—	—	+	—
<i>Pasteurella bovis.</i> .....	Am. 1287 — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>Pasteurella lepis</i> .....	Am. 1876 — Inst. Lister .....	—	—	—	—
<i>Pasteurella suis.</i> .....	Am. 1875 — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>Pasteurella avis.</i> .....	Am. 151 — Inst. Pasteur .....	—	—	+	—
<i>Pasteurella bovis.</i> .....	Am. Leme — Inst. Biológico .....	—	—	+	—
<i>Pasteurella suis.</i> .....	Am. 931 — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>Pasteurella desmodilli</i> .....	Am. Pirie .....	+	—	—	—
<i>Pasteurella bovis.</i> .....	Am. 6653 — Inst. Biológico .....	—	—	+	—
<i>Pasteurella lepis</i> .....	Am. 0137 — Inst. Biológico .....	—	—	+	—
<i>Pasteurella suis.</i> .....	Am. Sutherland .....	—	—	+	—
<i>Pasteurella cavis.</i> .....	Am. 2484 — Inst. Lister .....	—	—	+	—
<i>Pasteurella muris.</i> .....	Am. 491148 — Inst. Bact. B. Aires ..	—	—	+	—
<i>Pasteurella avis.</i> .....	Am. env. pela Dra. J. P. Amaral ..	—	—	—	—
<i>Pasteurella avis.</i> .....	Am. 128 — Manninger .....	—	+	—	—
<i>Pasteurella avis.</i> .....	Am. 129 — Manninger .....	—	+	—	—
<i>Pasteurella avis.</i> .....	Am. Faz. B. Vista — Inst. Bio. ....	—	+	—	—
<i>Pasteurella avis.</i> .....	Am. 1716 — Inst. Biológico .....	—	+	—	—
<i>Pasteurella avis.</i> .....	Am. 114 — Dr. Penha .....	—	+	—	—
<i>Pasteurella suis.</i> .....	Am. 363 — Da col. Dr. G. Pacheco ..	—	+	—	—

LEGENDA: + = fermenta com produção de ácido; ⊕ = fermenta com produção de ácido e gás;  
± = fermentação duvidosa; — = não fermenta.

Na fermentação com o bacilo tífico a *d* e *l* arabinose divergiram uma vez em 17 e com a *d* e *l* xilose divergiram 15 vèzes.

Com as salmonelas, a *d* e *l* arabinose divergiram duas vèzes em 19 e a *d* e *l* xilose 10 vèzes.

Com a *S. paradysenteriae* a *d* e *l* arabinose divergiram duas vèzes em 7 e a *d* e *l* xilose funcionaram da mesma maneira.

Com a *S. sonnei* a *d*-e *l* arabinose discordaram uma vez em duas e com a *d* e *l* xilose não houve discordância.

Com a *S. alkallescens* não houve discordância entre a *d* e *l* arabinose mas com a *d* e *l* xilose a divergência foi total.

Com as pasteurelas a *d* e *l* arabinose divergiram 8 vèzes em 20 e a *d* e *l* xilose divergiram 11 vèzes em 20.

Russo, (1939) em trabalho sôbre pasteurelas já verificou que a *d*-arabinose portava-se de maneira diferente da *l*-arabinose.

Além do exposto, podemos notar ainda que a fermentação da *d*-arabinose é sempre mais lenta, mais fraca e menos frequente, ao passo que a *l*-arabinose fermenta com mais rapidez, intensidade e frequência.

A *l*-xilose revelou-se infermentecível com tôdas as espécies ensaiadas, enquanto que a *d*-xilose fermentou com metade das amostras, aproximadamente.

Os sais de ácidos orgânicos também dão resultados diferentes, segundo o podêr rotatório. Os trabalhos de Brown, Duncan e Henry (1924) demonstraram claramente a diferença entre os ácidos *d* e *l*-tartárico, conforme pode-se ver no quadro que transcrevemos dos trabalhos dos referidos autores:

Organism and number of strains tested.	Trisodium citrate	Sodium <i>d</i> -tartrate	Sodium <i>l</i> -tartrate
5 — <i>B. paratyphosus</i> A .....	—	—	—
13 — <i>B. paratyphosus</i> B .....	+	—	+
11 — <i>B. paratyphosus</i> C .....	+	+	—
12 — <i>B. suipestifer</i> .....	+	+	—
10 — <i>B. Aertrycke</i> Mutton .....	+	+	+
2 — <i>B.</i> " Newport .....	+	+	+
2 — <i>B.</i> " Binns .....	+	+	+
2 — Type Stanley .....	+	+	+
1 — Type Reading .....	+	+	—
2 — Type "G" .....	+	+	—
2 — <i>B. Glässer</i> .....	—	—	—
2 — <i>B. Voldägsen</i> (Damman) ...	—	—	—
1 — <i>B. Voldägsen</i> (Wegener) ...	+	+	+

(+ = decomposition, — = no change)

A diferença entre as duas variedades do ácido tartárico é evidente e dispensa qualquer comentário.

Aliás, estes ensinamentos são bastante antigos, pois Pasteur já fazia, quando as pesquisas sôbre as propriedades ótica dos corpos ainda estavam no nascedouro, a separação dos ácidos *d* e *l*-tartárico entre sí, pela fermentação com o *Penicillium glaucum* que destrôe a forma *d* e respeita a *l*.

Pelos resultados obtidos podemos afirmar categoricamente que é imprescindível citar as variedades óticas dos substratos empregados para a determinação das propriedades bioquímicas das bactérias.

Não há dúvida que no comércio, por motivos vários, encontra-se quasi sempre uma só das variedades óticas das substâncias usadas em fermentação. Este fato constitue o bastião graças ao qual são afastadas, quasi totalmente, as possibilidades de enganar. Mas, é obra do acaso; não oferecendo garantia, não merece fé e não deve ser considerado convencional.

Nós já nos vimos na contingência de optar para uma ou outra das variedades *d* e *l* da xilose. Este fato nos embarçou e estimulou a publicação destas notas.

E' interessante notar, ainda, que a xilose natural, dextrógira, denominada por Fischer, *l*-xilose, é chamada *d*-xilose em grande número de publicações inglesas. (J. Schmidt — *Traité de chimie organique*, p. 318, nota 6).

#### RESUMO

Os autôres, em geral, quando falam em fermentações não se referem à variedade ótica dos substratos empregados na identificação das bactérias.

A fermentação da mesma substância varia conforme a sua variedade ótica.

A *d*-arabinose é menos fermentecível que a *l*-arabinose. A *l*-xilose ( $[\alpha]_D = -18,5$ ) mostrou-se infermentecível com todos os germes ensaiados enquanto que a *d*-xilose ( $[\alpha]_D = +18,5$ ) fermentou com grande número dêles.

Nas provas de fermentação, sempre que a substância empregada pode ser óticamente ativa, é necessário mencionar qual a variedade empregada.

#### SUMMARY

The authors, as a rule, when speaking of fermentation, do not record the optical property of the substrate used for bacterial identification.

The fermentation of the same substance varies in accordance with its optical activity.

The *d*-arabinose is less prone to fermentation than the *l*-arabinose. No fermentation at all was produced in the *l*-xylose ( $[\alpha]_D = -18,5$ ) by the bacterial strains tested, whilst about half of them set up fermentation in the *d*-xylose ( $[\alpha]_D = +18,5$ ).

Whenever the substance used for fermentation test is optically active, it is necessary to record, which is the optical variety used.

#### BIBLIOGRAFIA

- BROWN, H. C., DUNCAN, J. T. e HENRY, T. A. — 1924 — *Jour. Inf. Dis.*, 13: 1.  
RUSSO, E. 1939 — *O Hospital*, 16: 57.