

BIOTECNOLOGIA NA OBTENÇÃO DE ATIVOS E EXCIPIENTES COSMÉTICOS¹

Aidiane Emiliano²
Fátima Guimarães³
Daisy Janice Aguilar Netz⁴

Resumo: A biotecnologia tem sido empregada no cotidiano humano há séculos, principalmente associada a processos fermentativos, entretanto seu emprego em produtos cosméticos é relativamente recente, e embora exista uma grande variedade de ativos e excipientes obtidos por biotecnologia comercializados nos produtos cosméticos, existe uma lacuna de artigos técnicos e científicos que abordem esta questão. O termo biotecnologia é amplo, envolvendo diversas áreas do conhecimento, como a química, biologia, bioquímica, genética, engenharia genética, entre outras. Dentre os processos mais utilizados para a obtenção de ativos por biotecnologia, encontra-se a fermentação, que utiliza-se de diferentes micro organismos, principalmente bactérias e fungos. Assim, ativos de grande importância comercial, como por exemplo, o ácido kójico, é obtido através de biotransformação do carboidrato de arroz, principalmente com *Aspergillus oryzae* e *Penicillium* spp. Dentre os excipientes, ilustra-se com a goma xantana, importante biopolímero obtido por fermentação com *Xanthomonas campestris*. Assim, este trabalho visou o entendimento do termo biotecnologia, e dos processos envolvidos bem como exemplificar ativos e excipientes cosméticos obtidos por biotecnologia. Para tal, foi utilizada metodologia descritiva apoiada pela busca em base de dados científicos, revistas, sites e livros.

Palavras-chaves: Biotecnologia. Micro-organismos. Cosméticos.

1 INTRODUÇÃO

O termo Biotecnologia, partindo das palavras que o compõe: *bio* + *tecnologia*, remete a aplicação prática do conhecimento através do uso de organismos vivos, ou parte destes, para obtenção de produtos e serviços, utilizando desde processos fermentativos até manipulação genética (FIGUEIREDO; PENTEADO; MEDEIROS, 2006).

¹Artigo apresentado como requisito para aprovação no Curso de Especialização Lato Sensu em Estética Facial e Corporal, da Universidade do Vale do Itajaí, Unidade Ilha, Florianópolis, SC, sob orientação do Prof. Daisy Netz. Dez.2012.

² Acadêmica do Curso de Cosmetologia e Estética da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Florianópolis, Santa Catarina. aidiane_alex@hotmail.com

³ Acadêmica do Curso de Cosmetologia e Estética da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Florianópolis, Santa Catarina. fatiguimarães31@hotmail.com

Historicamente, a biotecnologia sempre esteve presente na vida do homem, que desde os primórdios utilizou-se de processos fermentativos para fabricação de alimentos tradicionais, como pães, bebidas fermentadas e laticínios e que nos últimos 30 anos tem sido grandemente expandida, sendo empregada nas mais diversas áreas, permitindo a obtenção de um grande número de insumos alimentícios, farmacêuticos, no melhoramento genético de plantas e animais e em vários produtos industriais (COLWELL, 2002).

No mundo atual o conceito de produto cosmético é muito diferente de poucas décadas atrás, sendo requeridos destes produtos não somente a capacidade de mascarar imperfeições ou promover higienização, mas que sejam capazes de conferir bem estar e autoestima, que sejam eficazes no que prometem, e que tenham uma elegante apresentação, com textura agradável, rica e suave (RIBEIRO, 2010).

Tais requerimentos são possíveis devido aos avanços do conhecimento em diversas áreas, como na bioquímica e na fisiologia da pele, da química combinatória, da indústria farmacêutica (na síntese de novas e eficientes moléculas) e também na biotecnologia, que tem permitido a obtenção de inúmeros ingredientes inovadores (VIVO-SESÉ; PLA, 2007).

Técnicas como a cultura de células, fermentação e seleção subsequente permitem a obtenção de biomoléculas de grande interesse no campo da cosmética, as quais apresentam grande variedade de atividade biológica, citando como alguns exemplos de ativos, moléculas com efeito antiglicante do colágeno (FRANK, 1999 apud VIVO-SESÉ; PLA, 2007), alfa hidroxiácidos menos irritantes (KERATOLINE[®], 2012), agentes reestruturadores da junção derme-epiderme (MATRIXYL[®] SYNTHÉ[®]6, 2012), estimulantes lipolíticos (RHODYSTEROL[®], 2012), antir-radicalares e protetores do DNA (Oligophycocorail[®], 2012), entre outros.

Entretanto, apesar de amplamente empregada, esta abordagem, ou seja, o emprego da biotecnologia não é de domínio, mesmo entre os profissionais que trabalham diretamente com o produto cosmético, como os esteticistas e tecnólogos em cosmetologia. Desta forma, este trabalho busca fornecer subsídios teóricos para o aprofundamento do conhecimento relacionado ao emprego da biotecnologia na obtenção de produtos cosméticos.

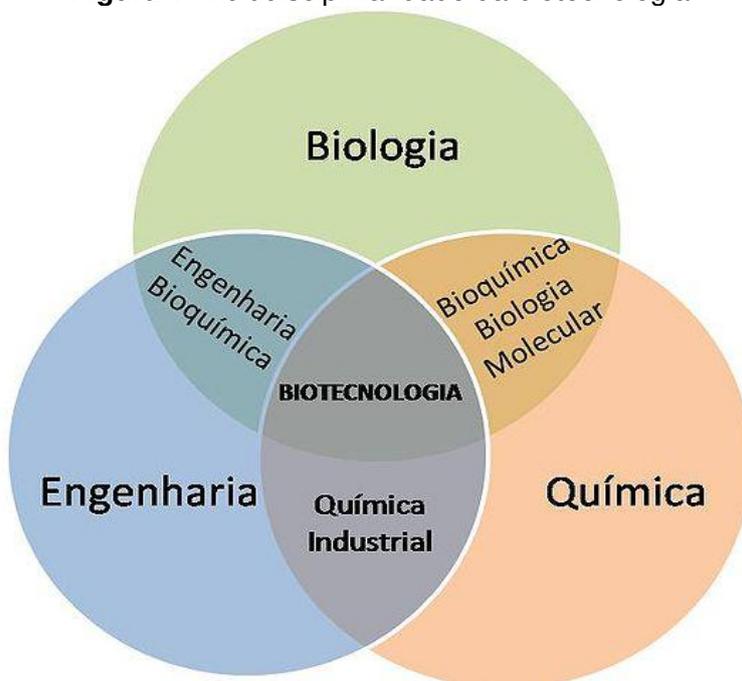
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Definição e histórico da biotecnologia

Para Oliveira e Fernandes (2010), a biotecnologia refere-se ao emprego de sistemas biológicos e organismos vivos, aplicando um conjunto de tecnologias para criação ou modificação de produtos, utilizando técnicas tradicionais como a fermentação de alimentos, até técnicas mais avançadas, como a do DNA recombinante, conhecida como engenharia genética.

Complementando, a biotecnologia pode ser definida ainda como toda tecnologia, processo ou produto que lance mão, em pelo menos uma de suas etapas, da ação de micro-organismos, células animais ou vegetais, ou de substâncias produzidas por estes agentes biológicos, sendo caracterizada por sua multidisciplinaridade (PEREIRA Jr.; 2008 Apud REHN & REED, 1993). Sua abrangência é ampla, agrupando muitas ciências e áreas (Fig.1), tais como, bioquímica, genética, microbiologia aplicada e engenharia bioquímica, entre outras (BORÉM, 2005).

Figura 1–Multidisciplinaridade da biotecnologia



Fonte: http://bioterceiroano.blogspot.com.br/2011_05_01archive.html?m=1

Conforme Manfredi (2003), a utilização de meios biológicos se deu quando o homem do Neolítico começou a plantar e criar animais. Utilizava-se já nesta época de processos fermentativos para produção de alimentos, como pão e vinho, tendo já nesta época aprendido a explorar os recursos naturais de modo a favorecer sua sobrevivência, substituindo o extrativismo pelo cultivo sistemático e a caça, pela criação, tendo suas florestas cedido espaço aos terrenos agrícolas mantidos pelo trabalho humano. Acrescenta Pelczar Jr; Chan; Krieg (1980), que civilizações antigas como a dos Gregos, Chineses e Japoneses, produziam produtos fermentados a partir de micro-organismos. Sendo assim, os historiadores e antropologistas desconhecem sociedades que não utilizaram a fermentação na produção de alimentos e bebidas.

Em 1665, segundo Tortora; Funke; Case (2003), aconteceu uma das maiores descobertas da história da biologia, quando Robert Hooke utilizou lentes de aumento para visualizar as células individualmente, formando a baseada teoria celular, onde todas as coisas vivas são formadas por células, sendo esta teoria o fundamento para os estudos subsequentes.

Posteriormente, adentrando na área da microbiologia, conforme, Pelczar Jr; Chan; Krieg (1980) em 1850, um grupo de mercadores franceses pediu a Pasteur que descobrisse porque as cervejas e vinhos azedavam, e foi então desvendado o processo de fermentação, quando se observou que as leveduras convertiam os açúcares para álcool na ausência de ar.

Complementamos autores, que Pasteur, experimentando de técnicas como aquecimento e resfriamento conseguiu destruir os micro-organismos existentes no suco de fruta, observando então que o produto final poderia ser conservado, sendo hoje este processo amplamente utilizado na indústria alimentícia, denominado pasteurização.

Nos anos 70 teve início o que é conhecido hoje como a moderna biotecnologia, especialmente pelo emprego da engenharia genética. A tecnologia denominada de DNA recombinante permite a obtenção de organismos com natureza distinta da original ou inédita, possibilitando uma nova alternativa para o melhoramento genético de espécies de valor biotecnológico. Assim, células de bactérias, leveduras, e mesmo de seres eucariontes superiores, como as plantas, podem ser programadas com genes

exógenos, possibilitando a produção, nestes organismos, de polipeptídeos de interesse farmacêutico e também cosmético. Como exemplo do primeiro caso, a produção de interferon, o hormônio do crescimento e a insulina, entre outros (LIMA, 2001) e em cosméticos, a obtenção de fatores de crescimento e peptídeos (DRAELOS, 2010).

Na técnica de DNA recombinante, são isoladas enzimas de restrição, que são enzimas naturalmente produzidas por bactérias, e que são capazes de cortar o DNA controladamente em determinados pontos levando à produção de fragmentos contendo pontes adesivas que podem se ligar a outras pontes de moléculas de DNA, que também tenham sido cortadas com a mesma enzima. Juntamente com a ligase, que consegue unir fragmentos de DNA, as enzimas de restrição formaram a base inicial da tecnologia de DNA recombinante (BORÉM, 2005).

A tecnologia do DNA recombinante associada às novas descobertas de hormônios e inibidores de enzimas que atuam na pele proporcionou a criação de produtos cosméticos antienvhecimento revolucionários, como os fatores de crescimento, proteínas produzidas por células teciduais, responsáveis pela comunicação celular. Peptídeos são fragmentos de fatores de crescimento, com determinado sequenciamento de aminoácidos que confere funções específicas, sendo capazes de atuar positivamente no processo de cicatrização, na estimulação da produção de matriz extracelular, na angiogênese e na proliferação do folículo piloso (PHARMASPECIAL, 2012).

No portfólio da CAREGEN Co. Ltd, fundada recentemente, em 2001, encontram-se dezenas de ativos obtidos pela bioengenharia genética (site), compreendendo dezenas de tipos diferentes de peptídeos, citoquinas, fatores de crescimento, hormônios, neurotransmissores, imunomoduladores, tais como EGF, IGF-1, bFGF, aFGF, VEGF, TRX, IL-10, entre outros (CAREGEN, CATALOGUE, 2012).

Na obtenção de fatores de crescimento para uso dermatológico e cosmético, um sequenciamento de aminoácidos obtidos do DNA humano é inoculado na bactéria da *E.coli*, que por processo fermentativo, produz os diversos tipos de fatores de crescimento. Após o processo de isolamento e purificação, estes fatores, e seus peptídeos podem ser nanoencapsulados, o que aumenta a estabilidade e a biodisponibilidade. Com exemplos de fatores

de crescimento pode-se citar os fatores de crescimento fibroblástico (FGF), fator de crescimento epidermal (EGF) e fator de crescimento insulínico (IGF) e de peptídeos, como Cooper peptídeo[®] (age como fator de crescimento na diferenciação celular, além de estimular a proliferação de fibroblastos dérmicos e elevar a produção de fator de crescimento endotelial vascular e TGP-2-Peptídeo[®] é um oligopeptídeo derivado do fator de crescimento transformador (TGF), cujo sequenciamento de aminoácidos é capaz de promover o clareamento de manchas decorrentes de melanina. Apresenta ainda ação antiinflamatória, agindo na redução da liberação de citocinas pró-inflamatórias como TNF- α , IL-1 β e iFN- γ) (PHARMASPECIAL, 2012).

Outro importante exemplo de produto cosmético obtido por biotecnologia é o DG-DNA complex[®] (DERMAGE, 2012), composto por dois ativos: extrato enzimático lipossomado de *Micrococcus lysate* e extrato de Artemia. O extrato de *Micrococcus* é proveniente do solo de oceanos, apresentando alta resistência a radiação UV. Contem uma enzima UV-endonuclease que acelera a recuperação dos danos solares. Quando lipossomada, esta enzima é liberada na pele, dentro dos queratinócitos, onde atua no reparo ao DNA.

O extrato de Artemia, rico em di-guanosinatetrafosfato (DT), é precursor da guanidinatetrafosfato (GTP). Ensaios in vitro mostraram que a DT é capaz de proteger o DNA, ativar o metabolismo celular e promover a regeneração dérmica e epidérmica, pela estimulação de síntese de colágeno e expressão de queratina. O mecanismo de reparo ao DNA pode ser descrito na seguinte sequência: a fita de DNA danificada é reconhecida. A porção alterada da fita de DNA (dímeros de pirimidina induzidos pela foto radiação) retirada por enzimas denominadas de nucleases (T4 endonuclease) é retirada e outra enzima, chamada DNA polimerase se liga tendo uma cópia de fita intacta e por fim, a enzima DNA ligase completa o processo de restauração da fita resintetizada (YAROSH; TSIMIS; YEE, 1990).

Peptídeos são formados a partir da união de 2 aminoácidos, podendo então serem denominados de di, tri, tetra ou pentapeptídeo. Já o termo oligo (2-20 aminoácidos) está associado a poucos aminoácidos presentes e poli, vários aminoácidos (acima de 20). Exercem muitas funções biológicas importantes, interagindo com receptores e modulando respostas biológicas, como por exemplo, regulação da pressão arterial, diurese, regressão da dor,

melanização, ação antirradicalar (glutadionaperoxidase), etc... A relevância dos peptídeos com relação a produtos cosméticos está relacionada com a obtenção de peptídeos biomiméticos, que atuam auxiliando na manutenção e reparo dos mecanismos celulares associados a integridade e homeostasia da pele (DRAELOS, 2010).

Dentre os exemplos mais importantes de peptídeos estão os ativos denominados de Argireline[®] e Matrixyl[®]. Argireline[®] é um hexapeptídeo sintético (N-Ac-Glu-Glu-Met-Gln-Arg -Arg -NH₂), um fragmento da molécula SNAP-25, que modula a tensão muscular facial sem alterar a função dos músculos responsáveis pelos movimentos faciais, mantendo a naturalidade da expressão, representando uma alternativa cosmética a toxina botulínica. BLANES-MIRA et al (2002), que sintetizou este hexapeptídeo, comprova que o emprego, em emulsão O/A, 10% (100.000 ppm) , com aplicações diárias durante 30 dias, foi capaz de reduzir rugas profundas em até 30%.

Já o Matrixyl[®] é um tripeptídeo (Gly-His-Lys -GHK) que tem sido mencionado como um ingrediente de cura de feridas e para a reestruturação da pele em fórmulas dermocosméticas, principalmente quando associado com íons cobre. Na sua forma palmitoilada (Pal - GHK) é mais ativo, mesmo na ausência de cobre, e pode imitar os efeitos do ácido retinóico. A sinergia entre o tri e o tetrapeptídeo (Pal - GHK + Pal - GQPR) [22] proporcionou o estímulo da síntese de colágeno I, IV, fibronectinas e glicosaminoglicanos, proporcionando efeitos importantes na definição da junção derme-epiderme e na redução de linhas finas e rugas (DRAELOS, 2010).

Finalizando, conforme escrevem Pelczar Jr; Chan; Krieg (1980) a biotecnologia tem contribuído para o benefício da sociedade com novas origens de uma grande quantidade de produtos, nas mais diversas áreas, como por exemplo, a produção de álcool por meio de fermentação de grãos para uma nova fonte de combustíveis, ou então na área da saúde onde novas variedades de micro-organismos produzem substâncias importantes, como a insulina humana conseguida por engenharia genética, quando antigamente utilizava-se somente a insulina bovina extraída do pâncreas do bezerro, porém não era aceita por alguns pacientes, entretanto a insulina humana produzida por uma bactéria geneticamente construída, pode ser produzida em quantidades

ilimitadas. Devido à importância da microbiologia nos processos biotecnológicos, inseriu-se um subitem sobre este assunto.

2.2 Microbiologia na biotecnologia

De acordo com Nogueira e Silva Filho (2010), a Microbiologia pode ser definida, sinteticamente, como o estudo de organismos microscópicos, sendo que essa denominação deriva de três palavras gregas: *mikros* que significa “pequeno”, *bios* que significa “vida” e por fim *logos* que significa “ciência”.

O mesmo autor acrescenta que em 1675, Antony Van Leeuwenhoek, considerado o pai da microbiologia, convenceu o mundo de que os micro-organismos existiam, provando isso com o microscópio (NOGUEIRA; SILVA FILHO, 2010).

Nesse sentido, conforme ensina Harvey; Champe; Fisher (2008) pode-se encontrar micro-organismos em todos os lugares da natureza, porém ocorrem abundantemente onde encontrarem condições favoráveis (alimento, umidade e temperatura adequados) para crescerem e multiplicarem-se.

Embora erroneamente considerados intrinsecamente patogênicos, os micro-organismos são considerados fonte de inúmeros produtos, com amplas aplicações. Em decorrência disso, ressalta Pelczar Jr; Chan; Krieg (1980) o surgimento de um novo campo da microbiologia industrial, a biotecnologia, no qual foi possível utilizar e até mesmo construir organismos geneticamente modificados para finalidades específicas.

Conforme observam Tortora; Funke; Case (2003), o termo fermentação se refere a um conjunto de reações químicas controladas por catalizadores, as enzimas, obtidas de organismos vivos, em que uma molécula orgânica é degradada em compostos mais simples, liberando energia. Micro-organismos como as leveduras, fungos ou determinadas bactérias contem enzimas invertases, que quebram o açúcar em álcool e gás carbônico. De um modo geral, o termo fermentação é usado na biotecnologia para definir processos aeróbios.

O processo de fermentação é empregado para a obtenção de extratos de plantas com maior biodisponibilidade, uma vez que determinadas moléculas poderiam ter menor tamanho molecular e menor toxicidade. O trabalho de Georgetti et al (2009) mostrou que o extrato de soja fermentado por fungos

potencializou a ação antioxidante uma vez que apresentaram maior teor de polifenóis e genisteína (em função da produção de beta glucosidases específicas para hidrolisar a ligação beta-glicosídica da genisteína). Estudo semelhante (fermentação de isoflavonas) foi publicado por Park et al (2010), mas com direcionamento para atividade inibidora da melanogênese, mostrando que o extrato fermentado de soja foi tão efetivo quanto o ácido kójico mas com menor sensibilização ou irritação dérmica.

O sucesso de um processo fermentativo depende de vários fatores: tipo de micro-organismo, pH, meio de cultura, grau de agitação, presença de oxigênio, forma de condução do processo fermentativo, os e as etapas de recuperação do produto. Os fungos e bactérias são os micro-organismos mais utilizados em processos biotecnológicos para fermentação, sendo que sua obtenção pode ser realizada pelas seguintes formas: isolamento a partir de recursos naturais; compra em coleções de culturas; obtenção de mutantes ou ainda por obtenção de micro-organismos recombinantes por engenharia genética (VAZ; PRADO; CARVALHO, 2007). Os principais tipos de micro-organismos empregados são as bactérias, os fungos e as leveduras e as algas, os quais são abordados a seguir.

Bactérias

Estes micro-organismos são conhecidos desde o Século XVII, sendo utilizados nos processos fermentativos primeiro intuitivamente e posteriormente por Pasteur, sendo logo amplamente empregados na produção de etanol, ácido láctico e gás carbônico e hoje tendo seu uso ampliado para a obtenção de uma ampla variedade de compostos orgânicos, como ácidos, álcoois, cetonas, proteínas, antígenos, inseticidas, vitaminas, aminoácidos, antibióticos, esteroides e hormônios (MANFREDI, 2003).

Segundo Nogueira e Silva Filho (2010) as bactérias são organismos procariontes, com apenas um cromossomo, não envolto por membrana, possuindo somente parede celular, membrana plasmática e ribossomos em meio citoplasmático e reproduzem-se por divisão assexuada.

Acrescenta o mesmo autor, que estas são denominadas de acordo com sua forma, podendo ser esféricas ou elipsoidais, estas chamadas de *cocos*,

cilíndricas e em bastonetes, denominadas *bacillus*, e espiraladas como as *spirillas*.

Para Trabulsi et. al(1999),o que diferencia as bactérias Gram-positivas das Gram-negativas são, as funções os componentes e as estruturas da parede celular das mesmas.

Para o mesmo autor as bactérias Gram-positivas, tem suas camadas da parede celular constituídas principalmente por peptidoglicanos, as quais circundam a membrana citoplasmática, sendo que esse peptidoglicano é poroso justamente para permitir a difusão de metabólitos para a membrana plasmática, classificando-se também como elemento essencial para estrutura, replicação e sobrevivência das bactérias em condições hostis de crescimento.

São mais complexas as paredes celulares das bactérias Gram-negativas, tanto em nível estrutural quanto químico. Em sua estrutura existem duas camadas externas à membrana citoplasmática, e é composta por uma delgada camada de peptidoglicano, observou Trabulsi et. al (1999).

Dessa maneira, Murray et al (1998), afirma que superficialmente à essa camada encontra-se a membrana externa, considerada elemento exclusivo das bactérias Gram-negativas, essa mesma membrana realiza função protetora de condições ambientais adversas, bem como, uma barreira de permeabilidade contra grandes moléculas.

Ressalta ainda que, de modo geral as bactérias sintetizam aminoácidos, carboidratos e lipídios, um exemplo disto é a bactéria *Escherichia coli*.

Estes micro-organismos normalmente necessitam de uma fonte de carbono, nitrogênio, fonte de energia, água e íons para seu crescimento. Da mesma forma que o ferro é muito importante para algumas bactérias secretarem proteínas, o oxigênio por sua vez constitui-se um veneno para muitas bactérias, finaliza Murray et al (1998).

Fungos e Leveduras

Conforme Pelczar Jr; Chan; Krieg (1980) os fungos e as leveduras, são organismos eucarióticos saprofitos, pois alimentam-se de matéria orgânica morta. Produzem e secretam uma variedade de produtos metabólicos dentre elas enzimas degradativas, como, celulasas, proteases e nucleases.

Assim, por serem heterotróficos, necessitam de fontes orgânicas de carbono pré-formadas para seu crescimento e realizam transporte de nutrientes através de suas membranas, acrescenta Pelczar Jr; Chan; Krieg (1980).

Para Manfredi (2003) os fungos, além da sua diversidade (entre 100.00 e 250.00 espécies), destacam-se pela sua capacidade de atacar tecidos vegetais através da secreção de enzimas que degradam biopolímeros tais como polissacarídeos, lignina e proteína.

Os fungos são encontrados em vegetais, animais, no homem, em detritos e abundantemente no solo. E desenvolvem-se em meios de cultivo, formando dois tipos de colônias: leveduriformes e filamentosas (TRABUSLI et al. 1999). Para Burton e Engelkirk, (2005) os fungos tem grande importância comercial, como por exemplo, fungos produtores de antibióticos, como o *Penicillium* e o *Cephalosporium*.

As leveduras são unicelulares, onde a mesma célula cumpre funções vegetativas e reprodutivas. Normalmente reproduzem-se por brotamento, porém podem se reproduzirem por formação de esporo, ou também por pseudo-hifa (BURTON; ENGELKIRK, 2005).

Manfredi (2003) ressalta que, as leveduras estão em franca expansão pela sua capacidade de excretar proteínas recombinantes, diferentemente das bactérias, as quais necessitam ser rompidas para obtenção da proteína de interesse.

Algas

Para Engelkirk (2012), as algas são organismos eucariontes, fotossintéticos, referidos como pertencentes ao reino protista, constituídas por citoplasma, parede celular, membrana, núcleo, plastídios, ribossomos, mitocôndrias, e corpúsculos de golgi.

Segundo o mesmo autor, são elas semelhantes ao vegetais, mas não possuem raízes verdadeiras, nem caules e folhas, porém contém celulose. Variam de tamanho desde organismos microscópicos unicelulares, até grandes algas marinhas multicelulares e podem ser encontradas em água doce ou salgada, em rochas ou em solos úmidos (ENGELKIRK, 2012).

Derner et al (2006) complementa que as microalgas possuem grande potencial biotecnológico, devido à sua grande biodiversidade que aliadas ao

melhoramento genético, podem ser produzidas em grande escala para fins comerciais por sintetizarem substâncias tais como, ácidos graxos, carotenóides, polissacarídeos, vitaminas e antioxidantes.

Já as macroalgas marinhas são consideradas fontes de uma ampla gama de compostos de interesse comercial pela indústria de cosméticos, como por exemplo, os carotenóides e os aminoácidos tipo micosporina de *Graciláriassp.* Apresentam ação antioxidante e fotoprotetora(YOKOYA, 2010 apud, CARDOZO et al. 2007).

3. Outros produtos cosméticos obtidos por biotecnologia disponíveis no mercado

A indústria cosmética emprega inúmeros ingredientes provenientes de biotecnologia, tendo como exemplos corantes como flavonóides e carotenóides, ácidos orgânicos como ácido málico, cítrico e láctico, biopolímeros como goma xantana e o ácido hialurônico e as enzimas, que são proteínas modificadas, como as proteases, amilases e lipases (COTTE, 1992). Para melhor visualização, foi elaborada uma tabela (Tabela 1), contendo exemplos de ativos e/ou excipientes obtidos por biotecnologia e o respectivo micro-organismo, assim como a fonte bibliográfica.

Tabela 1. Ativos/excipientes empregados em produtos cosméticos obtidos por biotecnologia

Microrganismo	Ativo/Excipiente	Referências
<i>E. Coli bacteria</i>	Fatores de cresc. EGF/IGF/bFGF/VEGF	GOMES, 2010
<i>Gluconobacter</i>	Vitamina C Vitamina A	OLIVEIRA, 2010
<i>Streptococcus/Lactobacillusbacillus</i>	Ácido láctico	CAMPANA, 2012
<i>ZimomonasMobilis</i>	Sorbitol	BARROS, 2002
<i>Zooepidermicus/streptococcus</i>	Acido hialurônico	MACEDO, 2006
<i>Aspergillus Níger</i>	Ácido cítrico	PASTORE, 2011
<i>aspergillussp</i>	Aroma de baunilha	COTTE, 1992
<i>Aspergillusorygae</i>	Ácido Kógico	SILVA, 2008
<i>certocystismoniliformis</i>	Geraniol	COTTE, 1992
<i>Xanthomonascampestris</i>	Goma Xantana	BORGES, 2009
<i>Malasseziafurfur</i>	Acido azeláico	NOBREGA, 2009
<i>Candidalipolytica</i>	Lliposan [®]	NITSCHKE, 2002
<i>Saccharomycescerevisiae</i>	Betaglucan	MAGNANI, 2008
<i>Dunaliella</i>	Pró vit A	
<i>D. salina</i>	Betacaroteno	
<i>Cyanophyta</i>	Corante	DERNER, 2006 HOUSEHOLD & COSMÉTICOS, 2006
<i>Nannochloropsisoculara</i>	Pepha-Tight [®]	
<i>Gracilariatenuistipitata</i>	Extrato Fotoprotetor	BARUFI, 2010

3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se por uma pesquisa de caráter qualitativa, do tipo descritiva, com universo de pesquisa baseado em sites, livros, periódicos e teses. Sendo que a pesquisa qualitativa, subjetiva as informações que só fazem sentido através de tratamento lógico secundário feito pelo pesquisador. Considerada também descritiva pelos fatos serem observados, registrados, analisados e interpretados sem interferência do pesquisador (CIRIBELLI, 2003).

4 ANÁLISE DE DADOS

A biotecnologia contribui grandemente para o bem estar da população, com a obtenção de produtos e serviços nos mais variados setores da economia, visto que fornece uma ampla gama de produtos, não limitando a ação desta tecnologia (FIGUEIREDO; PENTEADO; MEDEIROS, 2006).

No âmbito dos produtos cosméticos, a biotecnologia tem proporcionado à obtenção de uma grande variedade de insumos, os quais são atualmente amplamente comercializados, sendo que este setor encontra-se em crescente expansão.

Visto que muitos ativos e excipientes de uso cosmético são obtidos por processos biotecnológicos, torna-se importante conhecer a fonte dos ativos e excipientes utilizados em cosméticos, sabendo que estes produtos participam do cotidiano das pessoas. A partir de busca na literatura disponível, desenvolveu-se uma tabela demonstrativa, onde alguns ativos e excipientes considerados mais conhecidos na área da cosmetologia foram listados, bem como o micro-organismo associado.

Apresentam-se os fungos, bactérias, leveduras e microalgas, como os principais micro-organismos empregados em processos fermentativos para o consequimento de insumos cosméticos. A partir dos micro-organismos descritos acima, obtém-se compostos com diferentes aplicações: aromatizantes, espessantes, corantes, antioxidantes, clareadores, anti-sinais do envelhecimento, tensoativos, hidratantes, entre outros (COTTE, 1992; DRAELOS, 2002).

Buscando exemplificar alguns dos ativos e excipientes obtidos através de fungos, inclui-se o ácido kójico, obtido com *Aspergillus oryzae* a goma xantana, que atua como espessante, sendo obtida a partir de *Xanthomonas Campestris* (SILVA, 2008; BORGES, 2009).

Produzidos á partir de bactérias, encontrou-se, por exemplo, os fatores de crescimento EGF/IGF/bFGF/VEGF, sintetizados pela *E. Coli*, assim como o ácido hialurônico, um potente hidratante, obtido através do *Streptococcus Zooepidermicus* (GOMES, 2008).

Á partir de leveduras obtém-se o betaglucan, com o emprego de *Saccharomyces cerevisiae*, ativo antisséptico e anti-inflamatório (MAGNANI, 2008).

Por fim, pela espécie de microalga *D. salina*, obtém-se o betacaroteno, e pela *Cyanophyta*, corante azul.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi analisar a abrangência da biotecnologia no que se refere à obtenção de ativos e excipientes cosméticos.

Destacam-se alguns fatores relevantes os quais direcionaram a base deste trabalho, sendo o primeiro a grande dificuldade em encontrar conteúdo teórico específico na área de cosmetologia relacionada à biotecnologia.

Contudo, foram encontrados vários artigos, teses, periódicos, sites, e livros nacionais e internacionais com a abordagem em biotecnologia, nas mais diversas áreas de aplicação, que serviram de suporte para o embasamento.

Pode-se relacionar o histórico da biotecnologia e a crescente expansão, a qual exerce fator importante no desenvolvimento das diversas áreas tecnológicas, sendo surpreendente o fato deste conhecimento não estar direcionado para a área da cosmetologia. Assim insere-se a importância deste trabalho, que buscou a compilação de dados desta área.

Entretanto, devido a grande dificuldade em encontrar literatura científica específica sobre biotecnologia aliada á cosmetologia, torna-se notória a importância de novos estudos competentes a esta área.

REFERÊNCIAS:

BARROS, Marcio de et al. Produção de Sorbitol por *Zymomonas Mobilis* ATCC 29191 em Meio de Sacarose Pré-Tratado com Invertase. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológica**, Londrina, v. 23, n. 1, p.89-92, dez. 2002. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semexatas/article/view/1539/1289>>. Acesso em: 30 out. 2012.

BARUFI, José Bonomi. **Fotoproteção em Gracilariatenuistipitata (RHODOPHYTA): uma abordagem fisiológica e molecular**. 2010. 339 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

BIOTECHMARINE®. Disponível: http://www.biotechmarine.com/admin/imagescommunication/imagescatalogue/BiotechMarine_Catalogue_2009.pdf. Acesso em: 20 nov. 2012.

BLANES-MIRA, C. et al. A synthetic hexapeptide Argireline with antiwrinkle activity. **International Journal of Cosmetics**, v. 24, p. 303-310, 2002.

BORÉM, Aluizio. A historia da biotecnologia. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, v. 34, Jan/Junho, p. 10-12, 2005.

BORGES, Caroline Dellinghausen; VENDRUSCOLO, Claire Tondo. Goma Xantana: Características e condições operacionais de produção. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 29, n. 2, p.171-188, dez. 2008. Disponível em: <www.uel.br/proppg/portal/pages/arquivos/pesquisa/semina/pdf/semina_29_2_20_33.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2012.

CAMPANA, Felipe Buck. **Monitoramento temporal e espacial de contaminações bacterianas na produção de bioetanol: caracterização molecular por T-RFLP e detecção quantitativa por qPCR de comunidades**

formadoras de biofilmes. 2012. Dissertação (Mestrado em Biologia na Agricultura e no Ambiente) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.

CAREGEN,CATALOGUE,2012. Disponível em:<http://www.consuldrminas.com/data/pdf/CAREGEN_Catalogue.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2012.

CIRIBELLI, Marilda Corrêa. **Através da pesquisa científica**. Rio de Janeiro: 7letras, 2003. Disponível em: <<http://lnk.nu/books.google.com.br/1p7q>>. Acessoem: 22 jun. 2011.

COLWELL, R. R. Fulfilling the promise of biotechnology. *Biotech.Adv.*, v. 20, p. 215-218, 2002.

COTTE, Jean. **Applications biotechnologiques en aromatiqueetcosmetologie**. Paris: EditionsSanté Paris, 1992.

DERNER, Roberto Bianchini et al. Microalgas: produtos e aplicações. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 6, p.1959-1967, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v36n6/a50v36n6.pdf>>. Acessoem: 19 set. 2012.

DRAELOS, Zoe Diana. **Journal of Cosmetic Dermatology**.Oxford: Blackwell Science, 2010.

ENGELKIRK, Paul G; DUBEN-ENGELKIRK, Janet. **Burton: Microbiologia para ciências da saúde**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2012.

FIGUEIREDO, Luciana HarumiMorimoto; PENTEADO, Maria Isabel de Oliveira; MEDEIROS, Patricia Teles. Patentes em biotecnologia: Patenteamento em biotecnologia agropecuária: cenário brasileiro. **Biotecnologia: Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, n. 36, p.32-39, jun. 2006. Disponível em: <http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio36/patentes_36.pdf>. Acessoem: 13 set. 2012.

GEORGETTI, S. R.; VICENTINI, F. T.; YOKOYAMA, C. Y.; BORIN, M. F.; SPADARO, A. C.; FONSECA, M. J. Enhanced in vitro and in vivo antioxidant activity and mobilization of free phenolic compounds of soybean flour fermented with different beta-glucosidase-producing fungi. *J. Appl. Microbiol.*, v. 106, n.2, p. 459-466, 2009.

GOMES, Fernanda Resende. **Expressão do Fator Estimulador de Colônia de Granulócito humano recombinante (rhG-CSF) em *Escherichia Coli*.**

2010. 24 f. Tese (Mestrado) - Curso de Biotecnologia, Instituto Butantan, São Paulo, 2010.

GOMES, Rosaline Kelly; DAMAZIO, Marlene Gabriel. **Cosmetologia:** Descomplicando os princípios ativos. 3. ed. São Paulo: Lmp, 2009.

HARVEY, Richard A.; CHAMPE, Pamela C.; FISHER, Bruce D. **Microbiologia ilustrada.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

HOUSEHOLD & COSMÉTICOS. São Paulo: Oils&Fats, v. 7, n. 35, fev. 2006. Bimestral. Disponível em: <<http://www.freedom.inf.br/revista/hc35/cosmeticos.asp>>. Acesso em: 10 nov. 2012.

LIMA, B. D. A produção de insulina humana por engenharia genética. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n. 23, nov/dez, p. 28-31, 2001.

MACEDO, André Casimiro de. **Estudo da produção de ácido hialurônico por fermentação de *Streptococcus zooepidermicus* em substrato de caju**

(*Anacardium occidentale* L.). 2006. 232 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

Disponível em:

<www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?view=vtls000418950>. Acesso em: 30 out. 2012.

MAGNANI, Marciane; CASTRO-GÓMEZ, Raul Jorge Hernan. Betaglucan de *Saccharomyces cerevisiae*: constituição, bioatividade e obtenção. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 3, p.631-650, set. 2008. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2800>>. Acesso em: 10 nov. 2012.

MANFREDI, José Félix. O que é biotecnologia. **Argumento**, Jundiaí, n. 10, p.39-50, 2003. Disponível em: <<http://www.anchieta.br/unianchieta/revistas/argumento/pdf/argumento10.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2012.

MATRIXYL® SYNTHE®. Disponível em: <http://www.sederma.fr/home.aspx?d=content&s=111&r=127&p=1414>. Acesso em: 20 nov. 2012.

MURRAY, Patrick R. et al. **Microbiologia Médica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

NITSCHKE, Marcia; PASTORE, Gláucia Maria. Biossurfactantes: propriedades e aplicações. **Química Nova** n.5, p. 772-776, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gn/v25n5/11408.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2012.

NOBREGA, Rafaela Machado et al. Efeito inflamatório induzido por extrato total de *malasseziapachydermatis*. **Ciência Animal**, Serrinha, v. 2, n. 19, p.123-130, 2009. Disponível em: <www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/artigo11_2009.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2012.

NOGUEIRA, Alexandre Verzani; SILVA FILHO, Germano Nunes. **Microbiologia**. Florianópolis: Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.

OLIVEIRA, André Luiz Dorini de et al. Estudo de bactérias do gênero *Gluconobacter*: isolamento, purificação, identificação fenotípica e molecular.

Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 30, n. 1, p.106-112, mar. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v30n1/v30n1a16.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2012.

OLIVEIRA, Nívea Maria da Silva; FERNANDES, Roniele Tavares. Curso técnico de biotecnologia com ênfase em cosmetologia e o mercado cosmecêutico. **T&c Amazônia**, Manaus, n. 19, p.59-64, 2010. Disponível em: <http://www.fucapi.br/tec/imagens/revistas/010_ed19_curso_tecnico_de_biotecnologia.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2012.

PARK, Jun-seong et al. Natural ortho-dihydroxyisoflavone derivatives from aged Korean fermented soybean paste as potent tyrosinase and melanin formation inhibitors. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, Austria, v. 20, p.1162-1164 fev. 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960894X09017260#>>. Acesso em: 21 nov. 2012.

PASTORE, Neivair Sponchiado; HASAN, Salah Mahmud; ZEMPULSKI, Denize Aparecida. Produção de ácido cítrico por *aspergillus níger*: avaliação de diferentes fontes de nitrogênio e de concentração de sacarose. **Engevista**, v.13, n.3, p. 149-159, 2011. Disponível em: <http://www.uff.br/engevista/seer/index.php/engevista/article/viewFile/306/176>>. Acesso em: 07 nov. 2012.

PELCZAR, Michael; REID, Roger; CHAN. **Microbiologia**. 2. ed. São Paulo: Mcgraw-hill do Brasil, 1980.

PEREIRA JR, Nei; BON, Elba Pinto da Silva; FERRARA, Maria Antonieta. **Séries em biotecnologia**. Rio de Janeiro. Biblioteca Nacional. 2008.

PHARMASPECIAL. Fatores de crescimento & Peptídeos. Disponível em: http://www.pharmaspecial.com.br/imagens/literaturas/Folder_Fatores_de_Crescimento.pdf. Acesso em: 20 nov. 2012.

REBELLO, Tereza. **Guia de produtos cosméticos**. 7. ed. São Paulo: Senac, 2004.

RIBEIRO, Claudio. **Cosmetologia aplicada a dermoestética**. 2. ed. São Paulo: Pharmabooks, 2010.

SILVA, Lucas André Dedavid. **Produção e caracterização de enzimas celulásicas por *Aspergillusphoenicis***. 2008. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Microbiologia Agrícola e do Ambiente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

TONISKIN.Reinforces the DEJ for a better skin tone.Disponível em:<http://www.silab.fr/produit-51-toniskin_en.html Acesso em: 20 nov. 2012.

TORTORA, Gerard J; FUNKE, Berdell R; CASE, Christine L. **Microbiologia**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003.

TRABULSI, Luiz Rachid et al. **Microbiologia**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 1999.

VAZ, Rogério Saad; PRADO, Maria Rosa Machado; CARVALHO, Fátima de. Biotecnologia na indústria farmacêutica: Revisão dos principais processos. **Biotecnologia: Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, n. 37, p.36-39, 2007.

VIVO-SESÉ; D., Pla M.. Bioactive Ingredients in Cosmetic. In: SALVADOR, Amparo; CHISVERT, Alberto. **Analysis of Cosmetic Products**.Alcoi: Elsevier, 2007. Cap. 8.7, p. 380-389.

YAROSH, D. B.; TSIMIS, J.; YEE, V. Enhancement of DNA repair of UV damage in mouse and human skin by liposomes containing a DNA repair enzyme. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, v. 41, p. 85-91, 1990.

YOKOYA, Nair. Bioprospecção e aplicações biotecnológicas das macroalgas marinhas. In: COMUNICAÇÃO EM MESA-REDONDA NA 62ª REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 4, 2010, Natal, RN. **Anais da 62ª reunião anual da SBPC.** Natal, RN, 2010.