ARTICLE ORIGINAL

OLIVEIRA, Welyton Carlos ^[1], TESCAROLLO, Iara Lúcia ^[2]

OLIVEIRA, Welyton Carlos. TESCAROLLO, Iara Lúcia. Influence de la couleur sur les propriétés physico-chimiques et sensorielles des cosmétiques hydratants. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Année 06, Ed.02, Vol.06, pp. 05-19. Février 2021. ISSN: 2448-0959, Lien d'accès: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/sante/influence-de-la-couleur>

Contents

- ABSTRAIT
- INTRODUCTION
- MATÉRIAUX ET MÉTHODES
- RÉGLAGE DE L'ÉTUDE
- SÉLECTION DES MATIÈRES PREMIÈRES
- ANALYSE PHYSIQUE CHIMIQUE
- ANALYSE SENSORIELLE
- ASPECTS ÉTHIQUES
- RÉSULTATS ET DISCUSSION
- CONCLUSION
- RÉFÉRENCES

ABSTRAIT

Les propriétés physico-chimiques et sensorielles sont des éléments à prendre en compte lors du développement des cosmétiques. Les hydratants représentent l'une des classes les plus importantes de produits de soins personnels et apparaissent souvent dans une large gamme d'options de couleurs différentes. Cette étude visait à développer une crème hydratante sous forme de gel-crème et d'explorer les options de couleurs métallisées à travers l'analyse sensorielle. Selon les résultats obtenus, il a été observé que le type de pigment affectait la perception des juges, montrant que l'influence de ce composant ne devait pas être négligée

dans le report de nouvelles formulations. Il est possible de déduire que la réaction d'un consommateur à un cosmétique n'est pas seulement basée sur son efficacité, mais aussi sur la manière dont ses caractéristiques physiques sont perçues, notamment la couleur, l'apparence, la sensation cutanée et l'odeur.

Mots clés: Cosmétique, Analyse sensorielle, Couleur.

INTRODUCTION

Le développement de nouveaux produits cosmétiques est une activité stimulante et importante pour les entreprises et est étroitement liée aux besoins et aux tendances ou aux modes de consommation. Au cours des dernières années, le domaine cosmétique s'est développé de manière représentative et fait référence à plusieurs actions innovantes, telles qu'évoquer des sensations de bien-être, de relaxation, de réduction des rides, d'augmentation des facteurs naturels d'hydratation de la peau, de restauration et d'augmentation du microbiote cutané, entre autres. Ainsi, l'aspect et la sensorialité des cosmétiques doivent être pris en compte lors de la formulation des produits (HERMAN, 2007).

La stimulation des sens est le moyen efficace de construire le champ des sensations et des émotions, un environnement multidimensionnel et aux possibilités infinies (MORAES, 2007). Dans la perspective esquissée par Moraes (2007), la communication en marketing prend en compte les stimuli des sens ayant comme référence technique la créativité et la capacité d'innovation dans les formulations, les emballages et les formats. La cosmétique neuro-sensorielle, également évoluée, agit sur les sens pour favoriser des sensations agréables à travers les textures, les couleurs et les parfums (IWAMOTO et al., 2016). Dans ce contexte, un cosmétique doit être agréable à utiliser et c'est le résultat de l'harmonie des différentes caractéristiques liées à la qualité sensorielle (SHIRATA; CAMPOS, 2016) donc, il est nécessaire d'optimiser des propriétés telles que la couleur, l'apparence, l'odeur, la texture, cohérence et interaction des différents composants afin d'atteindre un équilibre qui se traduit par une excellente qualité et qui est d'une bonne acceptabilité.

Les paramètres sensoriels peuvent influencer les différentes étapes du cycle de développement du produit et vont de la sélection et de la caractérisation des matières

premières, ainsi que l'établissement du cahier des charges du processus de production, l'optimisation de la formulation, les tests de qualité, le choix de l'emballage, les conditions de stockage et l'étude de la durée de vie utile de la formulation projetée (ISAAC et al., 2012). La réaction d'un consommateur à un cosmétique n'est pas seulement basée sur son efficacité, mais aussi sur la façon dont ses attributs sont perçus (GONÇALVES et al., 2013). Dans l'analyse sensorielle, les différentes phases au cours desquelles l'utilisateur est en contact avec le produit sont considérées. Pour les cosmétiques, les stimuli associés à seulement trois des cinq sens prévalent: la vue, le toucher et l'odorat (MORAES, 2007; TEIXEIRA, 2009; ISAAC et al., 2012). Ces sens sont stimulés par la perception sensorielle du corps qui fait des associations neuronales, pouvant ainsi sauver des souvenirs et des émotions (PASCHOARELLI et al., 2015). Pour Stein (2012), le processus sensoriel comporte plusieurs étapes qui impliquent la stimulation, la sensation, la perception et la réponse. Les stimuli sensoriels consistent donc en des stratégies très intéressantes à considérer lors de la conception de produits cosmétiques. Par conséquent, les variables qui influencent le comportement humain contribuent à la décision d'acheter ou non un produit (MOURA, 2018).

Dans le cas des cosmétiques, la présentation visuelle met en scène le premier contact du consommateur. Dans cette expérience, l'apparence et la couleur sont mises en évidence, qui dans la pratique sont associées à des réactions personnelles d'acceptation, d'indifférence ou de rejet. La couleur a trois caractéristiques distinctes, qui sont le ton, déterminé par la longueur d'onde de la lumière réfléchie; l'intensité, qui dépend de la concentration de substances colorantes et de la luminosité, qui est la quantité de lumière réfléchie par rapport à la quantité de lumière qui tombe dessus (TEIXEIRA, 2009).

La couleur peut également jouer un rôle dans la transmission d'informations, la création d'une identité durable et la suggestion d'images et de valeurs symboliques (HYNES, 2009). Le choix de certaines couleurs peut être lié à des préférences individuelles (HYNES, 2009; WESTLAND; SHIN, 2015) qui peuvent être influencées par les tendances de la mode (PALMER; SCHLOSS, 2010). La couleur doit être prise en compte dans le développement du produit, non seulement pour améliorer ses caractéristiques esthétiques ou sensorielles, mais parce que les couleurs déclenchent des signaux spécifiques dans le système nerveux central, à travers la stimulation des cellules photoréceptrices de la rétine, lorsque l'œil absorbe certaines longueurs d'onde de la lumière réfléchie par la surface d'un objet (BENSON et al., 2019; JIMÉNEZ et al., 2019). Ces cellules, à travers les nerfs optiques, transmettent des

impulsions électriques au cerveau, ce qui traduit la couleur en sensations, émotions et impressions (BENSON et al., 2019; JIMÉNEZ et al., 2019). Dans l'étude réalisée par Heller (2013), qui a recueilli l'opinion de 2000 personnes par rapport à la préférence de couleur et à son association avec des sentiments spécifiques, il a été établi que le choix des couleurs ne se fait pas par les goûts, mais par les expériences passées mis en évidence par le symbolisme psychologique. Toujours dans cette ligne de pensée, d'autres recherches rapportent que les sens ont un fort impact sur le consommateur au moment de la décision d'achat, car ils dirigent le comportement humain (LINDSTROM, 2008; VIDAL; WOLFF, 2014)

L'odeur est une autre propriété sensorielle importante, perçue par l'organe olfactif lorsque certaines substances volatiles sont inhalées (IAL, 2008). En fonction de la concentration, ces substances stimulent différents récepteurs en fonction de leurs valeurs seuils spécifiques (TEIXEIRA, 2009). La présence et le type de parfum affectent la perception de certaines caractéristiques, montrant que l'influence de ces composants ne doit pas être négligée (GONÇALVES et al., 2013).

Au toucher, il est possible de percevoir la texture d'un produit. La texture fait référence à l'ensemble de toutes les propriétés rhéologiques et structurales géométriques et de surface qui peuvent être perçues par les récepteurs mécaniques tactiles (TEIXEIRA, 2009). Entre autres propriétés apportées par un cosmétique particulier, il est possible de vérifier au toucher, par exemple, la sensation de graisse résiduelle, la douceur, l'hydratation, le rafraîchissement et le toucher sec (ISAAC et al., 2012).

Dans les études de marché, l'analyse sensorielle devient un outil important qui peut être appliqué dans des tests comparatifs entre des produits concurrents et également, dans des tests d'acceptation par les consommateurs pour d'autres articles destinés à la consommation (ISAAC et al., 2012). Les formats, les couleurs et les signes visuels, lorsqu'ils sont combinés, permettent des formes innovantes de présentation au consommateur (MORAES, 2007).

Les cosmétiques apparaissent souvent dans une large gamme d'options de couleurs différentes (WESTLAND; SHIN, 2015), parmi lesquels les hydratants représentent l'une des classes les plus importantes de produits de soins personnels, allant de l'action préventive contre la xérodémie, le vieillissement cutané et d'autres troubles cutanés. (LEONARDI; GASPAR; CAMPOS, 2002; RIBEIRO, 2010). Dans la xérose, la principale couche affectée de la

peau est l'épiderme; les modifications de l'organisation des cornéocytes et du processus de renouvellement cellulaire, ainsi que la délipidation et la diminution de la capacité de rétention d'eau, conduisent à une sécheresse générant une diminution de la flexibilité et menaçant la fonction de barrière protectrice (BARCO; GIMÉNEZ-ARNAU, 2008). Outre le problème esthétique, du fait de son aspect sec et rugueux, la peau déshydratée présente des pertes marquées de propriétés biomécaniques et biologiques. Pour assurer son rôle de protection physiologique, la couche cornée doit avoir une flexibilité et une élasticité adéquates (RIBEIRO, 2010). Dans la plupart des cas, la peau déshydratée peut être traitée de manière adéquate avec l'application quotidienne d'hydratants, ce qui fait de cette classe de cosmétiques la plus couramment utilisée (CROWTHER et al., 2008; CHANDAR et al., 2009). Ces produits sont capables de restaurer la teneur en eau des peaux déshydratées, fournissant les conditions nécessaires à la récupération de ses propriétés naturelles en formant une barrière contre la perte d'eau transépidermique (RIBEIRO, 2010).

La qualité d'une crème hydratante implique, en plus de l'efficacité, de la sécurité et de la stabilité de la formulation, dans cet univers, l'aspect et le sensoriel doivent également être considérés dans le but d'une grande acceptabilité par le marché grand public. Partant de l'hypothèse que l'utilisation appropriée de la couleur peut grandement impacter la réussite d'un projet, cette recherche visait à développer des hydratants multifonctionnels sous forme de gel-crème à trois couleurs différentes. Différents pigments métallisés ont été utilisés afin de faire une comparaison pratique de leur utilisation isolée dans la même base hydratante. Il visait également à déterminer les caractéristiques macroscopiques, physico-chimiques, la stabilité préliminaire et l'analyse sensorielle des produits.

MATÉRIAUX ET MÉTHODES

RÉGLAGE DE L'ÉTUDE

Les échantillons ont été développés au laboratoire de l'industrie pharmaceutique de l'Université de São Francisco (USF) dans la ville de Bragança Paulista - SP. Lors de la conception des compositions d'essai, l'utilisation de matières premières de qualité pharmaceutique a été considérée comme importante.

SÉLECTION DES MATIÈRES PREMIÈRES

Des formulations de gel-crème hydratantes multifonctionnelles ont été développées. Pour la préparation des échantillons, la technique d'émulsification par inversion de phase a été utilisée, comme décrit dans Ferreira et Brandão (2008).

Les matières premières ont été nommées selon le nom commercial et la *International Nomenclature Cosmetics Ingredients* (INCI), comme recommandé dans la législation spécifique aux cosmétiques (BRASIL, 2015).

Trois formules de gel-crème hydratantes ont été préparées pour comparer l'effet de l'ajout de différents pigments métallisés (tableau 1). Après la production, des tests ont été réalisés pour déterminer les propriétés physico-chimiques, évaluer l'acceptabilité sensorielle et une étude préliminaire de stabilité.

Tableau 1 - Description qualitative et quantitative des hydratants en gel-crème.

INGRÉDIENTS	QUANTITÉ % (p/p)			OCCUPATION
	F1-D	F2-P	F3-V	
<i>Focus Gel 305</i>	3,0	3,0	3,0	Émulsifiant pré-neutralisé
<i>DUB C12C15</i>	1,0	1,0	1,0	Émollient
<i>Glicirrizinato potassium</i>	0,1	0,1	0,1	Humectant
<i>Biomíneral 5</i>	0,1	0,1	0,1	Humectant
<i>Beauplex VH</i>	0,1	0,1	0,1	Conditionneur
<i>Mica Focus Pearl Iri Gold</i>	1,0	-	-	Pigment doré
<i>Mica Focus Pearl Glittering White</i>	-	1,0	-	Pigment d'argent
<i>Mica Sunpuro Maroon C 846278</i>	-	-	1,0	Pigment rouge
<i>Fragrância</i>	0,4	0,4	0,4	parfum
<i>Triadine/Cosmoguard MT CP</i>	0,1	0,1	0,1	Conservateur
Eau déminéralisée QSP	100,0	100,0	100,0	Véhicule

Légende: QSP - Quantité suffisante pour. Source: Données de recherche (2019).

ANALYSE PHYSIQUE CHIMIQUE

Les échantillons ont été conservés à température ambiante ($25^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$) à l'abri de la lumière, dans une chambre de stabilité ($40^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ} \text{C}$) et un réfrigérateur ($5^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ} \text{C}$) et exposés à la lumière naturelle pendant une période de 28 jours. Les tests ont été réalisés à temps zéro, ce qui est considéré comme le temps de 24 heures après la préparation des produits et pendant 28 jours, avec des intervalles d'échantillonnage de 7 jours. L'échantillon conservé à température ambiante à l'abri de la lumière a été pris comme référence. Les préparations ont été évaluées pour leurs propriétés organoleptiques telles que l'apparence, la couleur, l'odeur, le toucher. Des tests ont également été réalisés, tels que la détermination du pH et l'homogénéité par centrifugation. Les études ont été menées selon le Guide de stabilité des produits cosmétiques (BRASIL, 2004), le Guide de contrôle de la qualité des produits cosmétiques (BRASIL, 2007) et le protocole de tests physico-chimiques de stabilité phytocosmétique (ISAAC et al., 2008).

Le test d'étalement a également été réalisé en utilisant la méthodologie proposée par Borghetti et Knorst (2006) étant calculé selon : , où E_i correspond à l'étalement de l'échantillon pour le poids i en grammes par mm^2 ; d est le diamètre moyen (mm^2); p est 3,14
Le facteur d'étalement a été calculé par: où: E_f est le facteur d'étalement; $\sum E_i$ est la somme de l'étalement et $\sum m_i$ est la somme du poids accumulé. La propagation du produit qui peut être mesurée comme extensibilité (BORGHETTI; KNORST, 2006; ISAAC et al., 2008).

ANALYSE SENSORIELLE

L'étude a été adaptée selon les protocoles d'analyse sensorielle décrits dans IAL (2008) et Isaac et al. (2012). Lors des essais de réception, les conditions de température, d'humidité et de lumière ont été normalisées. L'analyse a été réalisée auprès de 30 juges non formés (échantillon par commodité), sans restriction quant au type de peau et aux consommateurs de cosmétiques hydratants. Pour l'analyse de la couleur, de l'apparence, de la texture et de l'acceptation globale, une échelle hédonique structurée à 9 points a également été utilisée. Pour des caractéristiques telles que l'étalement, le toucher, la sensation pendant l'utilisation et après l'application, une échelle d'intensité à 5 points a été utilisée. Pour l'intention d'achat, une échelle de 5 points a également été utilisée. Les données ont été tabulées et

évaluées statistiquement par analyse de variance (ANOVA), en considérant un niveau de signification de 5% ($p < 0,05$) à l'aide du programme *GraphPad InStat 3.1* (2019). Les résultats ont également été analysés en utilisant l'indice d'acceptabilité (AI) et par la distribution de fréquence des notes d'acceptation. Pour effectuer le calcul de l'IA, l'expression mathématique selon Dutcosky (2011) et Minim (2013) a été adoptée, avec $AI (\%) = (A \times 100) / B$, où: AI - indice d'acceptabilité; A - note moyenne de l'échelle hédonique; B - note maximale possible. Les valeurs AI supérieures à 70% sont considérées comme satisfaisantes.

ASPECTS ÉTHIQUES

L'étude a été approuvée par le Comité d'éthique de la recherche de l'Universidade São Francisco sous CAAE n. 65833817.6.0000.5514 et Avis n °: 1.986.021.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le marché des cosmétiques reste en expansion, de nouveaux produits apparaissent avec les technologies les plus différentes. Dans cet univers concurrentiel, la performance sensorielle élargit le potentiel du marché et offre des outils pour l'amélioration et le développement de nouvelles formulations. Cette étude visait à développer et à évaluer comparativement l'influence de l'ajout de différents pigments métallisés dans les hydratants sous forme de gel-crème. Les caractéristiques macroscopiques, physico-chimiques, la stabilité préliminaire et l'analyse sensorielle des produits ont également été déterminées.

Les hydratants sont utilisés pour réduire la sécheresse de la peau par différents mécanismes tels que l'occlusion, l'hydratation et l'hydratation active. Pour garantir leurs effets, les hydratants sont formulés avec une variété d'ingrédients afin de fournir une hydratation, d'augmenter la stabilité du produit et également de favoriser l'acceptation par les consommateurs (RIBEIRO, 2010). Il comprend des ingrédients tels que des émulsifiants, des émollients, des humectants, des séquestrants, des stabilisants, de l'eau, des parfums, des modificateurs sensoriels, des colorants, des actifs spécifiques, entre autres (FERREIRA; BRANDÃO, 2008). Le gel-crème est une émulsion à fort pourcentage d'eau et à faible teneur

en huile, constituée d'un stabilisant colloïdal hydrophile et d'un agent de consistance (FERREIRA; BRANDÃO, 2008).

Dans cette étude, les composants ont été soigneusement choisis dans le but de provoquer une sensation agréable à utiliser et un effet hydratant. Le *Focus Gel* 305 a été utilisé comme stabilisant colloïdal hydrophile, épaississant et émulsifiant. C'est un polymère qui se dilate au contact de l'eau, à température ambiante, sans nécessité de neutralisation, ce qui donne des émulsions huile-dans-eau agréables et stables. *DUB* C12C15 est un émollient non gras à étalement moyen. Les émollients sont riches en substances capables de combler les fissures intercornéocytaires, favorisant l'hydratation et réduisant la perte d'eau transépidermique (RIBEIRO, 2010). *BEAUPLEX VH* est un apport multifonctionnel sous forme d'un mélange de vitamines (E, C, B₃, B₅ et B₆) aux propriétés hydratantes, antioxydantes, nourrissantes et protectrices (SOUZA; JUNIOR, 2016).

La sécheresse de la peau compromet la fonction de barrière cornéenne et augmente la perte d'eau, ce qui peut augmenter la libération de cytokines, ce qui induira à son tour un processus inflammatoire et un eczéma. Le glycyrrhizinate de potassium est obtenu à partir de *Glycyrrhiza glabra* L., il a été utilisé dans la formulation afin de minimiser les effets irritants causés par la peau sèche. Biomineral 5 est une association de l'extrait naturel de *Saccharum officinarum* avec des micronutriments importants pour le maintien de la peau eudermique. Il agit dans la régulation des fonctions cellulaires et l'homéostasie cutanée, améliore l'élasticité de la peau, favorise l'action émolliente, hydratante, hydratante et revitalisante. *Triadine / Cosmoguard* MT CP a été utilisé comme conservateur (SOUZA; JUNIOR, 2016). Le même parfum a été utilisé dans les formulations étudiées dans le but de les parfumer et de les rendre plus attractives d'un point de vue sensoriel. L'eau était utilisée comme véhicule.

Les micas sont des pigments nacrés disponibles en différentes couleurs utilisées en cosmétique dans le but de donner de la brillance et un effet coloré. Dans cette étude, trois pigments différents ont été utilisés, le *Mica Focus Pearl Iri Gold* (or), utilisé dans l'échantillon F1-D; *Mica Focus Pearl Glittering White* (argent) utilisé dans l'échantillon F2-P et *Mica Sunpuro Maroon C 846278* (rouge) ajouté dans l'échantillon F3-V.

Afin d'obtenir des caractéristiques acceptables, les formulations ont été soumises à une

étude préliminaire de stabilité pendant 28 jours et après cette période elles ont été évaluées en termes d'aspect, d'homogénéité par centrifugation, d'odeur, de pH et d'étalement. Cette étude est considérée comme une procédure prédictive, basée sur des données obtenues à partir d'échantillons stockés dans des situations qui visent à accélérer les changements éventuels des conditions du marché (ISAAC et al., 2008; ISAAC et al., 2012). Bien que chaque procédure prédictive ne représente pas un résultat absolu, elle a une excellente probabilité de fournir des données pertinentes sur le comportement d'un produit lors de son stockage et de son utilisation (BRASIL, 2004).

Après avoir réalisé les tests dans différentes conditions de stress, les formulations n'ont pas montré de changement d'aspect, de couleur, d'odeur, d'homogénéité, de sensation tactile. La séparation des phases n'a pas non plus été observée, même dans les échantillons conservés à différentes températures. Le pH légèrement acide de la peau est un facteur de protection important, de maturation de la barrière épidermique et pour les processus de réparation. Chez l'adulte, le pH cutané est inférieur à 5 ($\text{pH} < 5$) (DARLENSKI; FLUHR, 2017). Selon les données obtenues dans la pratique, les résultats de pH pour les formulations testées ont été jugés acceptables tout au long de l'étude, étant de $5,45 \pm 0,37$ pour l'échantillon F1-D; $5,24 \pm 0,23$ pour l'échantillon F2-P et $5,42 \pm 0,18$ pour l'échantillon F3-V.

L'acquisition et la continuité de l'utilisation des cosmétiques sont liées à la sensation provoquée par le consommateur et peuvent être évaluées par analyse sensorielle (ISAAC et al., 2012). Pour une plus grande acceptabilité, il est nécessaire de développer des formulations conformes à des attributs sensoriels agréables. La figure 1 montre l'apparence des échantillons étudiés.

L'aptitude à l'étalement, définie comme l'expansion d'une formulation semi-solide sur une surface après un certain laps de temps, est l'une des caractéristiques essentielles des formulations topiques, car elle est liée à l'application sur le lieu d'utilisation (BORGHETTI; KNORST, 2006). La détermination de la cohérence de l'étalement a été utilisée comme une option pour évaluer l'expansibilité des formulations sur une surface en fonction du poids. Les résultats ont révélé des comportements similaires avec un facteur d'étalement E_f pour F1-D équivalent à $2,88 \text{ mm}^2 / \text{g}$, pour F2-P de $2,72 \text{ mm}^2 / \text{g}$ et F3-V de $2,43 \text{ mm}^2 / \text{g}$. Les caractéristiques d'étalement peuvent être associées aux propriétés intrinsèques de la base gel-crème utilisée dans la préparation des échantillons et peuvent en déduire la perception

sensorielle au moment de l'application sur la peau.

Figure 1 - Montre l'apparence des échantillons étudiés F1-D (or); F2-P (argent) et F3-V (rouge).

Source: Données de recherche (2019).

L'analyse sensorielle a été réalisée avec 30 juges non formés, âgés de 18 à 40 ans. Grâce aux réponses au questionnaire, il a été possible d'évaluer les différents aspects sensoriels des formulations F1-D, F2-P et F3-V. Le tableau 2 montre le score moyen et les écarts types liés aux attributs: couleur, odeur, apparence, texture et acceptation globale. L'analyse statistique a été réalisée afin de déterminer s'il existe une différence significative entre les échantillons. Selon les résultats obtenus, il n'y avait une différence que dans l'attribut de couleur. Le tableau 2 montre également que l'IA était supérieure à 70% à l'exception de F3-V, qui avait des scores inférieurs pour la couleur et l'apparence. Selon Dutcosky (2011), un produit peut être bien accepté sensoriellement lorsque l'IA est supérieure à 70%. Ces résultats sont conformes aux études de Camgöz et al. (2002) qui ont identifié que la teinte n'est que l'une des trois dimensions de la couleur perceptive, cependant, les couleurs ayant une saturation et une luminosité supérieures semblent être plus préférées que les mêmes teintes avec moins de saturation et de luminosité.

Il est intéressant de noter que, dans cette étude, les échantillons ont la même formulation ne différant que par la couleur et la formulation F3-V (rouge) avait des scores inférieurs et statistiquement significatifs par rapport aux grades des échantillons F1-D (doré) et F2-P (argent). Palmer et Schloss (2010) ont postulé une théorie identifiant que les individus

peuvent différer dans leurs préférences de couleur. Pour Stein (2012) dans les sensations provoquées par les cosmétiques, le cerveau travaille simultanément avec différents stimuli (apparence, odeur, toucher, couleur). Dans l'expérience du produit, le consommateur transforme les sens de la vue, de l'odorat et du toucher en signaux neuronaux interprétés par le cerveau. Cette perception multisensorielle peut être synergique si l'association de stimuli est favorable ($1 + 1 = 4$), par contre, elle peut être supprimée si l'association est défavorable ($2 + 2 = 1$) (STEIN, 2012; BENSON et al., 2019; JIMÉNEZ et al., 2019). L'effet synergique ou suppressif de la couleur et de l'odeur a été étudié par Jiménez et d'autres (JIMÉNEZ et al., 2019). L'étude portait sur des échantillons avec une odeur de vanille en beige et rouge et des échantillons avec une odeur de menthe en violet et bleu. Les résultats ont montré que la couleur influençait la perception olfactive. Un échantillon avec une odeur de vanille ne devrait pas être rouge et un autre échantillon avec une odeur de menthe est violet. Ces résultats sont en accord avec les résultats de cette étude, l'échantillon F3-V (rouge), a été le moins accepté par les dégustateurs, probablement en raison de l'effet suppressif provoqué par la couleur dans la même formulation de produit hydratant. Une crème hydratante ne devrait probablement pas être formulée en rouge.

En neurosciences, cette approche a été appliquée par le *neuromarketing* (LINDSTROM, 2007; LINDSTROM, 2013; BENSON et al., 2019; JIMÉNEZ et al., 2019) et plus les sens sont impliqués dans l'interaction avec le produit, plus il y a de fidélité. sera pour la marque spécifique.

Tableau 2 - Valeurs moyennes, écart type et indice d'acceptation dans l'analyse des attributs sensoriels mesurés (n = 30).

Échantillon	Couleur	Odeur	Apparence	Texture	Acceptation globale
	Moyen $\pm$ DPAI (%)	Moyen $\pm$ DPAI (%)	Moyen $\pm$ DPAI (%)	Moyen $\pm$ DPAI (%)	Moyen $\pm$ DPAI (%)
F1-D	7,63 ^a $\pm$ 1,6084,77	7,96 $\pm$ 1,2788,44	7,53 $\pm$ 1,5083,66	7,76 $\pm$ 1,3386,22	8,02 $\pm$ 1,1188,88
F2-P	7,60 ^{ab} $\pm$ 1,8884,44	7,73 $\pm$ 1,5385,88	7,46 $\pm$ 2,1282,88	7,53 $\pm$ 1,4783,66	8,03 $\pm$ 0,8589,22
F3-V	5,83 ^{ab} $\pm$ 2,3064,77	7,26 $\pm$ 1,3680,66	5,36 $\pm$ 2,4559,55	7,26 $\pm$ 1,6180,66	7,30 $\pm$ 1,0581,11

Légende: SD: écart type. Différentes lettres dans la même colonne indiquent une différence extrêmement significative par le test de Tukey ($p < 0,05$); IA: Indice d'acceptabilité (idéal $> 70\%$). Source: Données de recherche (2019).

Le développement de produits à la qualité sensorielle et à l'efficacité prouvée doit être une routine dans l'industrie cosmétique contemporaine. Les caractéristiques cosmétiques des produits ont été évaluées (MONTEIRO et al., 2013). Le tableau 3 montre les résultats d'éléments tels que le toucher et le caractère collant, l'étalement, la sensation d'utilisation, la sensation après utilisation. Les résultats montrent qu'il n'y avait pas de différence significative entre les échantillons bien que les scores les plus bas aient été observés pour la formulation F3-V.

Tableau 3 – Valeurs moyennes, écart type et indice d'acceptation dans l'analyse des attributs cosmétiques mesurés ($n = 30$).

Échantillon	Toucher et adhérence	Épandabilité	Ressentir pendant l'utilisation	Se sentir après utilisation
	Moyen $\pm$ DPAI (%)	Moyen $\pm$ DPAI (%)	Moyen $\pm$ DPAI (%)	Moyen $\pm$ DPIA (%)
F1-D	4,23 $\pm$ 0,7784,60	4,56 $\pm$ 0,7291,20	4,46 $\pm$ 0,6289,20	4,50 $\pm$ 1,0880,00
F2-P	4,26 $\pm$ 0,6985,20	4,33 $\pm$ 0,8086,60	4,13 $\pm$ 0,8682,60	4,3 $\pm$ 0,7986,00
F3-V	4,10 $\pm$ 0,8882,00	4,03 $\pm$ 0,9680,60	3,96 $\pm$ 0,9679,20	3,93 $\pm$ 1,1478,60

Légende: SD: écart type. Il n'y avait pas de différence significative par le test de Tukey ($p < 0,05$); IA: Indice d'acceptabilité (idéal $> 70\%$). Source: Données de recherche (2019).

À partir de la perception des participants par rapport à l'utilisation des échantillons, il a été possible de vérifier que tous ont démontré avoir de bonnes caractéristiques en ce qui concerne le toucher, l'étalement, la sensation pendant et après l'utilisation, avec une IA supérieure à 70%. Concernant l'intention d'achat, 69% des participants ont répondu qu'ils achèteraient les échantillons F1-D et F2-V contre 54% qui n'achèteraient décidément pas l'échantillon F3-V (tableau 4).

Tableau 4 – Valeurs moyennes, écart-type dans l'évaluation de l'intention d'achat ($n = 30$).

Échantillon	Acheter l'intention
	Moyen $\pm$ DP
F1-D	3,96 ^a $\pm$ 0,93
F2-P	3,86 ^{ab} $\pm$ 1,17
F3-V	2,63 ^{ab} $\pm$ 1,90

Légende: SD: écart type. Différentes lettres dans la même colonne indiquent une différence extrêmement significative par le test de Tukey ($p < 0,05$). Source: Données de recherche (2019).

Ces résultats sont en ligne avec les attentes des formulateurs et pourraient démontrer des résultats sur l'influence des couleurs métallisées sur les hydratants multifonctionnels sous forme de gel-crème. Les aspects sensoriels et l'intention d'achat ont indiqué une acceptabilité élevée et un grand potentiel de marché pour les échantillons F1-D et F2-V. Il convient également de considérer que les consommateurs de produits différents ont des caractéristiques différentes; à cet égard, il est essentiel que chaque segment de marché comprenne ce que sont les désirs et les besoins des consommateurs. Cette étude a apporté une contribution dans le domaine cosmétique, car le sensoriel approprié favorise l'adhérence à l'utilisation et par conséquent le succès dans l'adhésion au produit.

CONCLUSION

Dans les conditions expérimentales utilisées dans cette étude, il a été possible de conclure que l'objectif de développement d'un hydratant multifonctionnel, sous forme cosmétique gel-crème, a été atteint avec succès. Les études physico-chimiques et préliminaires de stabilité ont été utiles pour caractériser les formulations. Les échantillons se sont avérés agréables aux attributs sensoriels évalués. L'utilisation de différentes couleurs métalliques a entraîné des différences significatives dans les profils sensoriels, suggérant que les propriétés de couleur telles que le ton, l'intensité et la luminosité, favorisaient un effet synergique (échantillons F1-D et F2V) ou suppressif (échantillon F3-V) dans les préférences sensorielles de la crème hydratante proposée. Ces résultats peuvent être utilisés comme guide dans le développement de nouveaux cosmétiques, contribuant à la sélection de différents

ingrédients qui peuvent ajouter différentes caractéristiques sensorielles aux produits.

RÉFÉRENCES

BARCO, D.; GIMÉNEZ-ARNAU, A. Xerosis: una disfunción de la barrera epidérmica. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, v. 99, n. 9, p. 671-682, 2008.

BENSON, H.A.E.; ROBERTS, M.S.; LEITE-SILVA, V.R.; WALTERS, K. *Cosmetic Formulation: Principles and Practice*, 1st ed., Florida: CRC Press, 2019, 498p.

BORGHETTI, G.S.; KNORST, M.T. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de loções O/A contendo filtros solares. *Revista Brasileira de ciências farmacêuticas*, v. 42, n. 4, p. 531-537, 2006.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos*. Brasília: Anvisa, 2007, 130 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada nº 7, de 10 de fevereiro de 2015. Dispõe sobre os requisitos técnicos para a regularização de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes e dá outras providências.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos*. Brasília: Anvisa, 2004, 52p.

CAMGÖZ, N.; YENER, C.; GÜVENÇ, D. Effects of hue, saturation, and brightness on preference. *Color Research & Application*, v. 27, n. 3, p. 199-207, 2002.

CHANDAR, P.; NOLE, G.; JOHNSON, A.W. Understanding natural moisturizing mechanisms: implications for moisturizer technology. *Cutis*, v. 84, n. 1 Suppl, p. 2-15, 2009.

CROWTHER, J.M.; SIEG, A.; BLENKIRONM P.; MARCOTT, C.; MATTS, P.J.; KACZVINSKY, J.R.; RAWLINGS, A.V. Measuring the effects of topical moisturizers on changes in stratum corneum thickness, water gradients and hydration in vivo. *British journal of dermatology*, v. 159, n. 3, p. 567-577, 2008.

DARLENSKI, R.; FLUHR, J.W. Measurement of skin surface acidity: measuring skin pH. Agache's Measuring the Skin: Non-invasive Investigations, Physiology, Normal Constants, p. 113-120, 2017.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: Editora Champagnat, 4a. ed., 2011, 531p.

FERREIRA, A.O.; BRANDÃO, M. Guia prático da farmácia magistral. São Paulo: Pharmabooks, 2008.

GONÇALVES, G.M.S. *et al.* Influence of the presence and type of fragrance on the sensory perception of cosmetic formulations. Braz. arch. biol. technol., v. 56, n. 2, p. 203-212, 2013 .

HELLER, E. A psicologia das cores: como as cores afetam a emoção e a razão. São Paulo: Gustavo Gili, 2013.

HERMAN, S. RD & Manufacturing-Chemical Reaction: Skin Care: The Importance of Feel. Global Cosmetic Industry, v. 175, n. 12, p. 70, 2007.

HYNES, N. Colour and meaning in corporate logos: An empirical study. Journal of Brand Management, v. 16, n. 8, p. 545-555, 2009.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008, p. 1020

ISAAC, V.L.B.; CEFALI, L.C.; CHIARI, B.G.; OLIVEIRA, C.C.L. G.; SALGADO, H.R.N.; CORREA, M.A. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. Revista de Ciências Farmacêuticas básica e aplicada, v. 29, n. 1, p. 81-96, 2009.

ISAAC, V.L.B.; CHIARI, B.G.; MAGNANI, C.; CORRÊA, M. A Análise sensorial como ferramenta útil no desenvolvimento de cosméticos. Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada, v. 33, n. 4, p. 479-488, 2012.

IWAMOTO, R. *et al.* Neurocosméticos: a cosmetologia a favor do bem-estar na terceira idade. InterfacEHS, v. 11, n. 2, 2016.

JIMÉNEZ, J.; LEITE-SILVA, V.R.; BENSON, H.A.E. Cosmetic Products: Science and senses. In: Benson, H.A.E.; Roberts, M.S.; Leite-Silva, V.R.; Walters, K. Cosmetic Formulation: Principles and Practice, 1st Edition, Florida: CRC Press, 2019, 498p.

LEONARDI, G.R.; GASPAR, L.R.; CAMPOS, P.M.B.G.M. Estudo da variação do pH da pele humana exposta à formulação cosmética acrescida ou não das vitaminas A, E ou de ceramida, por metodologia não invasiva. Anais Brasileiros de Dermatologia, Rio de Janeiro, v. 77, n. 5, p. 563-569, 2002.

LINDSTROM, M. Buy.ology. A ciência do neuromarketing. Gestão plus, 2009.

LINDSTROM, M. et al. Brand Sense–Os segredos sensoriais que nos levam a comprar. 2013.

MINIM, V.P.R. Análise sensorial: estudos com consumidores. Universidade Federal de Viçosa, 2013, 332p.

MONTEIRO, E. O. *et al.* Estudo clínico para avaliação do filtro solar Filtrum FPS 50 Alta Proteção: avaliação cosmética. RBM rev. bras. med, v. 70, n. esp, 2, 2013.

MORAES, L. Sabonetes: inovando no desenvolvimento com tecnologia. Cosmetics & Toiletries, v.19, Nov-dez, 2007, p.62-71.

MOURA, R.G. Comportamento do consumidor: A influência da embalagem no processo de decisão de compra das mulheres na aquisição de cosméticos nos supermercados. REA-Revista Eletrônica de Administração, v. 16, n. 1, p. 4 a 24, 2018.

PALMER, S.E.; SCHLOSS, K.B. An ecological valence theory of human color preference. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 107, n. 19, p. 8877-8882, 2010.

PASCHOARELLI, L.C.; ALVES, A.L.; DA SILVA, J.C.R.P. A Importância das Cores no Desenvolvimento e Aplicação nas Identidades Visuais Presentes no Mercado–uma Revisão. e-Revista LOGO, v. 4, n. 2, p. 17-26, 2015.

RIBEIRO, J.C. Cosmetologia Aplicada a Dermoestética, 2a. ed., São Paulo: Pharmabooks,

2010; 441p.

SHIRATA, M.M.F.; CAMPOS, P.B. G.M.M. Importância do perfil de textura e sensorial no desenvolvimento de formulações cosméticas. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, v. 8, n. 3, 2016.

SOUZA, V.M.; JUNIOR, D.A. Ativos dermatológicos: Dermocosméticos e nutracêuticos: 9 volumes. São Paulo: Daniel Antunes Junior, 2016, 826p.

STEIN, B.E. (Ed.). *The new handbook of multisensory processing*. Mit Press, 2012.

TEIXEIRA, L.V. Análise sensorial na indústria de alimentos. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 64, n. 366, p. 12-21, 2009.

VIDAL, H.S.; WOLFF, L.B. Marketing Sensorial Olfativo: uma ferramenta de aumento da percepção de valor e fidelização de marca. *REN-Revista Escola de Negócios*, v. 2, n. 1 jan/jul, p. 77-105, 2014.

WESTLAND, S.; SHIN, M.J. The relationship between consumer colour preferences and product-colour choices. *JAIC-Journal of the International Colour Association*, v. 14, 2015.

^[1] Diplôme de l'université.

^[2] Conseiller et doctorat.

Soumis: Octobre 2019.

Approuvé: Février 2021.