## **JUAN SEBASTIAN LARA ROMERO**

Impacto de um modelo 3D da formação e progressão de lesões de cárie como objeto de aprendizagem no treinamento/ensino de alunos de graduação de diferentes contextos, na detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS: estudo multicêntrico controlado randomizado

#### **JUAN SEBASTIAN LARA ROMERO**

Impacto de um modelo 3D da formação e progressão de lesões de cárie como objeto de aprendizagem no treinamento/ensino de alunos de graduação de diferentes contextos, na detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS: estudo multicêntrico controlado randomizado

### Versão Original

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Doutor, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas.

Área de Concentração: Odontopediatria

Orientadora: Profa. Dra. Ana Estela

Haddad

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

#### Catalogação da Publicação Serviço de Documentação Odontológica Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Romero, Juan Sebastian Lara.

Impacto de um modelo 3D da formação e progressão de lesões de cárie como objeto de aprendizagem no treinamento/ensino de alunos de graduação de diferentes contextos, na detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS: estudo multicêntrico controlado randomizado / Juan Sebastian Lara Romero; orientador Ana Estela Haddad -- São Paulo, 2016.

92 p : fig., tab.; 30 cm.

Tese (Doutorado) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas. Área de Concentração: Odontopediatria. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Versão original.

1. Educação - odontologia. 2. Vídeo - odontologia. 3.Aprendizado computacional. 4. Cárie dentária. I. Haddad, Ana Estela. II. Título.

Romero JSL. Impacto de um modelo 3D da formação e progressão de lesões de cárie como objeto de aprendizagem no treinamento/ensino de alunos de graduação de diferentes contextos, na detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS: estudo multicêntrico controlado randomizado. Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Doutor em Ciências Odontológicas.

Aprovado em: / / 2016

### **Banca Examinadora**

Prof(a). Dr(a)		
Instituição:	Julgamento:	
Prof(a). Dr(a).		
Instituição:	Julgamento:	
Prof(a). Dr(a)		
	Julgamento:	
Prof(a). Dr(a)		
	Julgamento:	
Prof(a). Dr(a)		
Instituição:		

# A mis padres amados, Javier y Consuelo

Pues sin ellos nada sería posible. Porque son mi razón de vivir, mi ejemplo, mi luz, mi más grande tesoro. A ustedes debo todo.

Mírenme aquí, yo soy el fruto de su gran amor, yo soy su hijo, soy su creación! ¿Qué les parece? El tiempo pasó y aquel gran sueño hoy se realizó!

Mira a mamá, tienen sus ojos un brillo especial y la sonrisa no puede ocultar yo la conozco, sé que está feliz si soy su hijo, su razón para vivir.

Mira a papá,
Siente su pecho, que va a reventar
Yo lo conozco, sé que va a llorar
si al igual que yo
es sentimental

Mírenme aquí, tengo el cariño de esta gente que me quiere y es que soy todo lo que soy gracias a ustedes y hoy quiero decirles...

Vivo orgulloso mamá, pues de pequeño me enseñaste el amor y la bondad, porque en tus noches de desvelo cuidaste mi enfermedad, porque secaste mis mejillas cuando me viste llorar.

Vivo orgulloso papá, pues me enseñaste a ser un hombre de respeto y de lealtad, pues trabajaste día y noche para conseguir el pan, por mantener una familia, unos hijos y un hogar.

Vivo orgulloso del hombre que soy, de mis hermanos, de llevar su sangre! Y si la vida me da otra oportunidad de elegir, Volverían a ser mis padres!

- Víctor Manuelle -

# A mi hermano, Julián

Porque a pesar que seamos diferentes, siempre estaremos dispuestos a dar todo el uno por el otro. Te amo Pelish

When you're down and troubled and you need some love and care, And nothing, nothing is going right, Close your eyes and think of me and soon I will be there. To brighten up even your darkest night.

You just call out my name, and you know wherever I am, I'll come running to see you again.

Winter, spring, summer, or fall, all you have to do is call And I'll be there You've got a friend.

- Carole King -

#### **AGRADECIMENTOS**

A <u>Deus e a Virgem Maria</u>, pela vida, bênçãos, oportunidades e amor incondicional. Por iluminar cada passo de minha vida e me presentear com a melhor família, sem a qual nada seria possível.

A *mi grande familia amada*, por estar siempre presente, por apoyarme en cada decisión tomada, por los muchos momentos compartidos y especialmente por el cariño y amor incondicional que siempre me profesan. A mis tíos Mona, Pili, Hernán, Tito, Ivonne, Susana, Santiago y Rosario: Mi más sincero gracias por participar de mi vida, por alegrarse con mis logros y llorar con mis fracasos. Los amo! A mis angelitos en el cielo Lolis y Ricardo: aunque prematura su partida, imborrable su recuerdo. Solo ustedes saben lo mucho que significaron en mi vida. Mi gratitud eterna estará con ustedes, que desde el cielo me cuidan y acompañan en esta jornada. A mis primos *Luisi y Guille*, que más que primos, son hermanos. Gracias por aquantarme, por quererme como lo hacen y por compartirme un poquito de sus vidas. Los amo con toda el alma. A Tata y Fu, mis hermanas mayores y su numerosa familia (Ilana, Silvestre, Miranda y Paulina). Qué Dios bendiga sus hogares y los llene de amor y felicidad. Les agradezco por todo lo que ha significado su presencia en mi vida. A Andrea y Camilo, el dúo fantástico! Tantos momentos inolvidables y tanto cariño involucrado. Mis mejores deseos están con ustedes y espero que podamos seguir compartiendo como lo hemos venido haciendo. Los amo! A Sofi y JuanCa, los pequeñitos. Que Dios los bendiga y los siga llevando por el camino del bien. Los quiero mucho y cuenten con mi apoyo siempre. A Pao y Nico que aunque distantes compartimos un vínculo irrompible. Los amo. A Kata, Karla y Cami, las adoro y también nuestro acercamiento de los últimos tiempos. Lo mejor del mundo en sus caminos.

A <u>mi familia de corazón Suárez-Bohórquez</u>, por regalarme los mejores años, recuerdos y momentos. Por ser mucho más que vecinos, por ser mi gran familia! A Dios agradezco el haber cruzado nuestros caminos. A mi abuelita del alma <u>Doña Emma</u> que es solo amor! Mi más inmenso gracias por acogerme en su vida. Dios la proteja y la cuide siempre. A <u>Ceci y Stella</u>, ejemplo de mujeres, ustedes son más que amigas, más que tías, son otras madres que Dios me regaló. Gracias por todo el cariño y amor brindado. A <u>Sandra, Leonardo (y su familia), Luis Carlos (y ahora Caro!), Natalia y Paola</u> mis hermanos del alma! Millones de gracias por ser incondicionales, por quererme y apoyarme. Unos al lado de los otros, aunque a kilómetros de distancia, los hermanos siempre estarán unidos por el corazón. A <u>Javier</u> quien desde el cielo acompaña mi andar. A <u>Luis</u> que siempre me mostró un gran corazón. Gracias eternas.

A <u>minha querida orientadora Profa. Dra. Ana Estela Haddad</u> pela confiança depositada e o privilégio de ter me recebido como seu orientado. Por ter aceitado e abraçado a ideia de trabalhar na área da Cariologia achando pontos coincidentes desde sua área de atuação. Por ter me apresentado o mundo da Teleducação, pilar principal desse trabalho. Ana, sua sensibilidade e compromisso com a sociedade e, em especial com as crianças, fazem de você uma pessoa e profissional admirável. Dou graças a Deus por ter me permitido conhecer, trabalhar e ficar perto de uma pessoa tão humana como você. Obrigado por me acolher, por acreditar em mim, por me apoiar em cada ideia, pelos momentos partilhados e por sempre estar disponível para mim. Espero que, agora que finaliza esta etapa, nossos

caminhos coincidam e possamos nos encontrar novamente. Minha gratidão e admiração por você serão eternas. Que Deus e a Virgem te abençoem.

A <u>meu anjo da guarda Profa. Dra. Mariana Minatel Braga</u> por sempre estar presente, não só como professora, mas como amiga. Mari, inúmeras vezes te falei da importância que você tem em minha vida. Como você sempre diz, nada nessa vida acontece por acaso! Hoje tenho certeza que aquele dia em Montpellier não foi por acaso, Deus me presenteou com um anjo. Obrigado por cada um de seus ensinamentos, pela imensa ajuda durante meu mestrado e doutorado, pelas manifestações de apoio e incentivo, por seus conselhos (profissionais e pessoais), por me acolher como mais um de seus orientados e compartilhar seu tempo, sua família (e o Fefê!) e sua vida comigo. Mas sobretudo, obrigado por sua amizade e carinho! Minha gratidão é muito maior que mil estátuas espalhadas pelo mundo. Saiba que minha admiração por você como profissional e como pessoa é imensurável. O torto te ama!

A <u>mi mentora y amiga Profa. Dra. Stefania Martignon</u> por el cariño y confianza depositada. Por la amistad sincera y los muchos momentos compartidos. Por enseñarme e incentivarme. Por aceptar participar hoy de un momento tan preciado. Por ser la gran profesional y persona que eres. No me canso de repetir que parte de lo que soy hoy como profesional y como persona te lo debo a ti. Confiaste en mí desde mis primeros pasos en este mundo loco de la Cariología y me brindaste tu apoyo incondicional. Ayudaste a labrar mi camino abriendo puertas y llenándome de posibilidades. Me considero afortunado y honrado de tenerte hoy de mi lado y agradezco a Dios tu presencia en mi vida. Ojalá que la vida continúe cruzando nuestros caminos y nos permita seguir creciendo como profesionales y amigos. Te adoro.

A <u>meu querido Prof. Dr. Fausto Medeiros Mendes</u>, por ter confiado em mim desde o começo e ter me dado um espaço dentro da grande família FOUSP. Obrigado por me acolher como mais um de seus orientados, por sempre estar prestes a me ajudar durante essa caminhada da pós-graduação e por me levar para o lado do Timão! Você é um ser humano excepcional e um profissional exemplar. Agradeço a cada ensinamento (muitíssimos), sua inspiração para querer ser sempre melhor, os momentos partilhados (dentro e fora da faculdade), sua amizade incondicional e sua presença na minha vida. Não há palavras que possam expressar a imensa gratidão e admiração que tenho por você. Grande Fausto! Sinto-me orgulhoso de poder te chamar hoje de amigo. Amo você!

<u>Ao querido Prof. Dr. Chao Lung Wen</u> pela grande oportunidade que me deu para trabalhar em parceria com sua equipe. Desde o começo do mestrado abriu as portas da Telemedicina e esteve sempre prestes a colaborar com um sorriso no rosto. Obrigado por me acolher e por ter me dado o privilegio de trabalhar dentro de uma área tão bonita como essa. Sem sua colaboração e direção, esses projetos não teriam se concretizado. Com certeza você é um ser que inspira e espero que possamos nos encontrar em um futuro próximo. Obrigado de coração.

<u>A minha adorada Profa. Dra. Daniela Prócida Rággio</u> por todos os momentos partilhados. Por seu sorriso e alegria contagiante. Pela confiança e amizade oferecidas nessa corrida de 5 anos. Por me acolher como seu aluno e amigo, e me presentear com tanta doçura, carinho, conversas e boa energia. Dani, meu mais sincero obrigado por tudo que você fez e faz por mim. Minha admiração por você só

cresce a cada dia que passa. Você é uma pessoa excepcional e um modelo a ser seguido. Meus dias em São Paulo (e em todas as cidades que já fomos, rs) foram, com certeza, mais felizes com você por perto e agradeço a cada segundo por ter conhecido um outro anjinho nessa aventura. Amo você!

Aos demais professores do Departamento de Odontopediatria da FOUSP pelos ensinamentos e convívio diário na faculdade. Por todo o carinho nesses anos e ter me aceito como seu aluno. Ao Prof. Dr. Marcelo Bönecker por ter me recebido como aluno de pós-graduação no Departamento. Por ter participado de minha banca de qualificação de doutorado e pelos valiosos aportes que fez ao projeto. Você é exemplo de dedicação e disciplina. À *querida Profa. Dra. Maria Salete Nahás Pires Corrêa* pela inspiração que a senhora passa para todos nós, pelo carinho e jeito doce, por sua experiência e conhecimentos. Pelas oportunidades de trabalhar juntos em vários projetos. Minha admiração pela senhora é imensa e sinto-me honrado de ter tido a oportunidade de conhecer uma pessoa tão brilhante como a senhora. Deus a abençoe. Ao querido professor José Carlos Pettorossi Imparato por ter me confiado a enorme responsabilidade de dar aula nos cursos de pós-graduação da São Leopoldo Mandic, por acreditar em mim como profissional e por todo o carinho. Com certeza, você é uma pessoa que inspira muitos e me sinto orgulhoso de ter compartilhado esse tempo com você. À queridíssima Profa. Dra. Márcia Turolla Wanderley por todos os ensinamentos, carinho e momentos partilhados. Admiro você não só pela excelente professional que é, mas também pela pessoa justa, amável, doce e prestativa que sempre mostrou ser para mim. Obrigado por tudo e espero poder partilhar muitos mais momentos com você. À Profa. Dra. Ana Lídia Ciamponi pelo carinho e sorrisos. Pela expressiva contribuição na minha formação como profissional e pela profissional admirável que é.

To <u>my dear scientific father Prof. Dr. Kim Ekstrand.</u> As I told you before, knowing you is one of the best things that ever happened in my life. You are, by far, one of the best professionals and human beings I've ever met. Thank you for believing in me, for supporting me in this crazy race and trusting such a big responsibility. For letting me work by your side and sharing with me all that your vast experience has given you. For taking care of me when I was living there and for all the projects I could work on in my beloved Denmark. It has been an honour.

To <u>my dear advisor Prof. Dr. Iain Pretty</u> for the huge opportunity he offered me at a hotel bar in Liverpool a few years ago. For trusting in someone he had just met. For opening his Unit so I could accomplish one of my dreams. Iain, you gave me your hand, your trust and I believe, your friendship! Thank you very much for all that you did while I was in Manchester. For supporting this crazy project and helping me with your knowledge and experience. But above all, thank you for giving me this new and amazing opportunity just about to start. I hope not to disappoint you. I thank you from the bottom of my heart.

A <u>mi querida amiga Profa. Dra. Marisol Téllez</u>, por la puerta que me abrió un día de 2006 en el congreso de ACFO en Bucaramanga, por aceptar dirigir mi trabajo de grado, por confiar en mí y ofrecerme su amistad sincera, por preocuparse por mi futuro y ofrecerme su ayuda incondicional. Mari, tu eres un angelito en la tierra y agradezco que estés en mi vida. Te deseo lo mejor del mundo y espero que podamos compartir muchos momentos más.

À <u>grande família da Odontopediatria – FOUSP.</u> Foram 5 anos dividindo com turmas e pessoas maravilhosas. Tantas que, na verdade, corro o risco de esquecer-me de alguém. Porém, tentarei agradecer todo o carinho, momentos, ensinamentos, experiências e companheirismo de todos vocês:

A meu quarteto fantástico: Tamara, Isa e Rafa. Deus me presenteou com três pessoas maravilhosas. Deixou-me entrar em suas vidas e partilhar momentos inesquecíveis. Minha gratidão é eterna igual que meu amor por vocês. Baby: Minha eterna turma, minha mais sincera amiga! Falar em poucas linhas tudo que tu significas em minha vida é impossível. Desde aquele primeiro dia na prova de seleção Deus agiu de forma misteriosa, juntando duas pessoas para o resto da vida. Tu iluminas minha vida e a de todos aqueles que estão perto de ti. Afortunados somos aqueles que gozamos da benção de contar com tua amizade. Agora que nossos caminhos se separam, saiba que meu coração sempre estará contigo e que nossa amizade perdurará para sempre. Desejo todo o sucesso do mundo e a maior felicidade em tua vida. Tu mereces o melhor. Amo-te babinha! Isa: Minha amiga sistemática! Nossa amizade não foi imediata, mas sim sincera. Nossas viagens partilhadas fizeram com que nos aproximássemos mais e com que selássemos uma amizade para sempre. Agradeço a Deus por ter colocado uma pessoa tão especial como tu em meu caminho. Torço por teu sucesso e tua felicidade. Que Deus abençoe tua família, o Samuel, o Fofo e agora essa bela pessoinha que vem a caminho, Sofia. Te amo majestade e saiba que podes contar comigo sempre. Rafa: Grande irmão! Seu coração é enorme e tive a fortuna de entrar um pouquinho nele. Agradeço a cada momento, cada conselho, cada palavra de alento, cada ajuda que você sempre me deu. Sua nobreça faz de você uma pessoa excepcional e sou imensamente grato à vida por me deixar te conhecer e poder te chamar hoje de amigo. Todo o sucesso do mundo em sua caminhada, Deus tem planos brilhantes para você. À doce Sophie um especial agradecimento por todo o carinho e amizade oferecida. Amo vocês.

A <u>mi querido Murisito</u> por iluminar mi vida con su presencia. No fueron 5 años los que compartimos, pero si intenso lo que vivimos en este periodo de pós en Brasil. Admiro tu bondad, tu entrega, tu capacidad de amar, de perdonar y el tamaño de tu corazón. Eres una de las personas más lindas que he conocido en mi vida, y lo sabes. Eres un ser de Dios y eso te hace especial, único. Te doy gracias por todo lo que haces por mí, por toda tu ayuda incondicional en este proyecto que hoy culmina, por aguantar mis dramas y seguirme la cuerda en cada idea absurda, por entenderme como nadie más lo hace, por estar presente en momentos difíciles y por no abandonar el barco cuando me estaba hundiendo con él. Eres muy importante para mí y quiero que sepas que mi corazón es recíproco a tanto cariño. Cuentas conmigo para la eternidad. Te amo cabrón!

Ao <u>querido Calebinho</u>, por toda nossa experiência ao longo desses cinco anos. Você é um desses amigos que virou um irmão. Juntos vivemos tantas coisas que guardo em meu coração como um tesouro. Obrigado por tudo que você fez e faz em minha vida. Obrigado por cada momento, risadas, molecagens, viagens e até brigas. Como você disse, você também será sempre parte da minha vida! Que Deus abençoe tua caminhada e te encha de felicidade, saúde, amor e triunfos. Você merece. Ainda teremos muito tempo para continuar partilhando dessa linda aventura que chamamos vida. Amo você.

A <u>mi hermano del alma Gustavo:</u> No me canso de repetírtelo, tú eres una de las lindas sorpresas que me dio la vida en esta aventura. Eres un ser iluminado y una persona excepcional. Gracias por tu

amistad sincera, por tu preocupación por mi felicidad y mi bienestar. Jamás tendré como pagarte lo que hiciste por mí. No tengo dudas que tendrás éxito en todos los proyectos que emprendas, pues eres competente y muy entregado. Mucha suerte en tu camino y espero que nos crucemos en muchas oportunidades. Te adoro Gugú.

À <u>Jujuzinha Kimurinha</u> por ser a pessoa mais meiga e doce que tive a oportunidade de conhecer na pós. Pela amizade sincera oferecida desde o começo e me deixar participar de seus sucessos e sua vida. Por chorar com minhas tristezas e rir com minhas alegrias. Por ter me acompanhado nesses 5 anos e se preocupar comigo. Jujú, você é um anjo e não tenho palavras para agradecer a bênção que significa você para mim. Teu caminho estará cheio de luz e muito sucesso, porque você merece. Adoro você.

#### À turma velha:

Dani Hesse: você com certeza é uma pessoa muito especial para mim. Agradeço a sua amizade, companhia, conversas e boa energia. Não tenho dúvidas que sua carreira será cheia de sucesso e torço que esteja cheia de felicidade. *Thatá:* admiro você por tudo que representa para mim sua passagem pela pós. Pude acompanhar de perto seu processo e com certeza você é um ser humano excepcional. Obrigado pela sua amizade e colaboração incondicional. O melhor do mundo para você. Tati Novaes: obrigado pela confiança e a oportunidade de trabalhar com você nesse sonho lindo chamado CARDEC. Obrigado por sua doçura, paciência e amizade. Sucesso na sua vida e sua carreira. Você é um exemplo digno de se admirar. Thati Lenzi: por ser uma das meninas mais especiais que conheci na pós, por seu jeito doce e especial, por me apoiar e incentivar a cada momento, por não se esquecer de mim apesar de estar longe e por torcer sempre por mim. Você é um exemplo de profissional e de pessoa. Te adoro baby. Chaia: por todo o carinho e a amizade que me deu e por me honrar deixando eu participar de seus projetos. Minha admiração por você como pessoa e profissional é gigante. Cássio: obrigado por seu apoio, por seu exemplo e por ter participado ativamente desse projeto. Obrigado por suas contribuições como membro da banca de doutorado. Todo de melhor para você sempre. Jenny: obrigado por seu apoio incondicional e oportunidades profissionais, pelo convite para participar daquele projeto tão lindo com as criancas da Vila Nova Esperanca e os convites à sua igreja. Deus te abençoe! Lucila: obrigado pelo apoio inicial com a Tele, pela simpatia e o trato especial! Meus melhores desejos sempre. Alê: por todo o carinho e amizade oferecida desde o começo. Por dividir comigo sua paixão pelo espanhol e a cultura hispana. Sucesso e muito amor na sua vida. Camilinha: por ser essa pessoa doce e prestativa, por me deixar participar do seu projeto e por me receber sempre com um sorriso. Chris Murakami: por me acolher desde minha chegada ao Brasil, pelos almoços gostosos e conversas amenas no Mcdonalds. Dani Bittar: pelo carinho e boa companhia. Karlinha: pela pessoa bondosa, alegre, positiva e especial que é. Tuca: pelo carinho que me ofereceu desde o comeco, por dividir um pouco de sua família comigo, por me receber e acolher tão bem. Vanessinha: Pela pessoa meiga que sempre foi, Nádia: por me oferecer sua ajuda quando mais a precisei, por confiar em mim e abrir as portas da sua vida.

#### À turma semivelha:

<u>Ana Flávia:</u> pelos momentos doces compartilhados, por ser essa pessoa tão querida sempre, pelo jeito de mãe, por se alegrar com meu sucesso e torcer por mim, pelas oportunidades professionais. Baby, o melhor do mundo para você. <u>Camilla:</u> por dividirmos orientadora, pela companhia e bons momentos

que passamos juntos, por sua alegria contagiante e boa energia. Sucesso sempre! <u>Carol:</u> minha turma de doutorado, sempre meiga e prestativa. O melhor do mundo para você. <u>Edu:</u> por todos os momentos partilhados, pelas ajudas fotográficas e dividir nosso sonho do sanduiche! <u>Evelyn:</u> por dividir a experiência de ser um estrangeiro longe de casa, pelas conversas e risadas, pelo apoio e torcida. Boa sorte daqui para frente. <u>Gabi:</u> por seu jeito meigo e doce, por ser nossa irmã caçula, pelas caronas e momentos partilhados. Muita sorte na sua andada. Sucesso garantido. <u>Helena:</u> pelo apoio e amizade oferecida durante seu mestrado e após ele. <u>Jú Mattos:</u> por todos os momentos partilhados, por seu jeito meigo e tranquilo. Muito sucesso em sua carreira. <u>Levy</u>: pelo trato cordial e por dividir todos esses anos de pós comigo. <u>Paty:</u> Pelos momentos que vivemos e sua amizade sincera. <u>Renatinha:</u> por seu jeito amigável e prestativo, pela aventura no Brás, por me introduzir ao mundo do chimarrão, por sua nobreça e carinho.

#### Á turma seminova:

Fê: por ser um exemplo de pessoa, sonhadora, batalhadora, nobre e muito prestativa. Obrigado por sua amizade sincera, pelas festas, jantares, caronas, conselhos, por ter me escutado sempre, pela força com minha tese e por dividir sua orientadora comigo. Muita sorte nessa nova etapa de doutorado que você começa, com certeza será um sucesso. Adoro você e sua amizade é muito importante para mim. Lú: minha amiga louquinha, a você agradeço a confiança por ter me incluído no seu projeto de mestrado, graças a isso pudemos forjar uma amizade verdadeira. Obrigado por todos os momentos, idas ao trailer e padarias, festinhas, etc... Mas obrigado mesmo por ser essa pessoa importante que se tornou para mim. Adoro você e desejo o maior sucesso em sua vida. Bel: exemplo de perseverança, disciplina, compromisso e competência. Obrigado por todos os momentos compartilhados e a ajuda oferecida. Sou feliz de poder te chamar de amiga. Adoro você e prevejo muitíssimo sucesso em tua vida. Lela, por sua personalidade nobre e cativante, pela amizade oferecida e os momentos compartilhados. Admiro você. *Laysa* :por ser sempre tão meiga e simpática comigo, pelas conversas e momentos divididos. Thaís Cordeschi: pelo jeito nobre e momentos compartilhados desde que fui tutor do seu corredor na clínica. Aline Galvão: por seu jeito sonhador e carismático, por dividir a paixão por viajar e conhecer lugares lindos. Taciana: por sua presença na pós. Deise: pessoa nobre e muito inteligente, obrigado por tudo.

#### À turma nova

<u>Laurinha:</u> por todos os momentos partilhados nesse sonho chamado CARDEC, por ter essa personalidade nobre, prestativa e dedicada. Seu doutorado será um sucesso, você é grande! <u>Bruna:</u> pela personalidade doce, carinhosa e cativante. Obrigado por todas as conversas e momentos felizes. Muito sucesso. <u>Ivonne:</u> pessoa carismática, simpática e alegra. Obrigado por partilhar comigo um pouquinho de sua vida. <u>Nathy:</u> pelos momentos agradáveis que passamos na pós. <u>Beth:</u> pessoa legal, nobre e muito divertida. Obrigado por me deixar conhecê-la um pouco melhor agora finalizado essa aventura. <u>E àqueles que esqueci</u>: cada um de vocês tem um espaço especial em meu coração e agradeço a cada um pela presença e tempo partilhado. Deus abençoe seus caminhos.

As <u>Marianetes da IC, Dudinha e Rá:</u> obrigado por todos os momentos divididos, as conversas, os projetos nos que participamos juntos e sua amizade sincera. Desejo a vocês umas carreiras cheias de sucesso e tomara que optem pelo caminho da pós, e claro, com a Mari, não vão se arrepender. Adoro vocês, meninas e espero tê-las sempre por perto.

Aos <u>funcionários da disciplina de Odontopediatria Marize, Júlio, Anne, Fafá e Antônio,</u> por terem sempre me acolhido com muito carinho e respeito. Pelo apoio e colaboração em todos os momentos em que precisei (que foram bastantes). Minha gratidão será eterna e desejo tudo de melhor sempre em suas vidas. Deas abençoe todos vocês.

À <u>Cátia e Alessandra</u> do serviço de pós-graduação da FOUSP. Meu mais sincero obrigado por toda a colaboração, apoio e carinho oferecidos desde que cheguei em 2011 a esse meu segundo lar. Vocês são pessoas maravilhosas que fizeram dessa experiência algo inesquecível. Levo vocês no coração.

À *queridíssima Glauci*, por toda a força e carinho que me deu nesse tempo. Especialmente para finalizar a tese. Você, com certeza é um anjo daqueles que Deus coloca na vida das pessoas. Ficarei grato por sempre!

A <u>meu grande amigo Chris.</u>O CA foi cenário de uma das experiências mais lindas que tive nesse lugar. Deus me presenteou com um amigão, uma pessoa muito especial pela qual só sinto coisas lindas. Muitíssimo obrigado por tudo Chris, pelos bons momentos, pelas conversas sem fim, pelos convites gostosos, por me incluir em sua família e por sua imensa amizade. Deu lhe pague tanta bondade e saiba que comigo conta eternamente. Adoro você!

À minha amada família Brasileira Jú e Gam. Quando vim para o Brasil jamais pensei que criaria um vínculo tão forte com alguém, eu viria só por dois anos e começaria outra aventura em outro lugar. Sem tê-lo planejado a vida me deu uma família Brasileira. Duas pessoas tão diferentes a mim, mas tão maravilhosas! Amores, a vocês devo muitíssimo do que hoje sou como pessoa e só tenho a agradecer tanto carinho, amor e compreensão. Obrigado por cada dia, cada conversa, cada comida, cada abraço, cada choro, cada drama, cada briga, cada reconciliação..., mas acima de tudo obrigado por tanto amor. Ursinho, sua presença em minha vida é valiosíssima e, mesmo divergindo em muitos pontos, meu carinho é tão sincero que supera qualquer diferença. Obrigado por estar sempre presente, por torcer por minha felicidade e por me presentear com sua amizade. Que a vida te dê tudo aquilo que você merece e em dobro! Amo você. Jujú, sou seu maior fã! Minha admiração por você é inimaginável assim como o carinho que sinto. Obrigado por sua amizade e por todo o apoio, carinho e compreensão. Meus melhores desejos estão com você e sei, com certeza, que coisas brilhantes estão guardadas para você, porque sem dúvida as merece. Amo você.

A <u>mis amigos del alma Sofi y Sergio.</u> Jamás imaginé encontrar dos personas tan hermosas como ustedes en esta enorme ciudad. Cada uno a su manera pero con tanto corazón para ofrecer. Sin ustedes esta experiencia no habría sido la misma. Juntos vivimos momentos inolvidables que llevaré en mi corazón a donde vaya. Agradezco cada palabra de aliento y cada consejo; todas nuestras alegrías y tristezas. Soy muy afortunado de tenerlos como amigos y de corazón les deseo todo lo mejor del mundo. Con total seguridad, pasé los mejores días de mi aventura Brasilera junto a ustedes. <u>Sofi</u>, para ti solo bendiciones. Eres un ser de luz que la vida me regaló, bien sabes que te amo y que estoy aquí para ti. "*Torço*" por tu felicidad éxito profesional y personal. Gracias por ser tan especial. <u>Sergis</u>, todo el éxito del mundo. Me enorgullece ser amigo de un talento como tú. No desfallezcas y no olvides que tienes un amigo que te adora. Te llevo en mi corazón.

A <u>mis amigos del alma Alexa y David</u> por el hecho de aparecer en mi vida. La vida nos regaló la oportunidad de vivir una experiencia lejos de nuestro país y familias y nos colocó juntos en este lugar. Las probabilidades de que fuéramos extraños eran altas, pero por cosas de Dios terminamos enlazando nuestras vidas. A ustedes debo mucho y les estoy eternamente agradecido por brindarme su amistad sincera, primero aquí y ahora desde la distancia. Me encantan nuestros encuentros cada vez que voy a Bogotá y ruego por que se repitan siempre, pues su amistad engrandece mi espíritu. <u>Alexita</u>, Dios tiene algo muy grande para ti. Tu dulzura y nobleza serán recompensadas. Tienes un corazón de oro. <u>Amiguis</u>, Numa estrada dessa vida...Qué la felicidad te atropelle. Eres un hombre maravilloso y un amigo excepcional. Gracias por persistir en nuestra amistad...uuuu.

Ao <u>pessoal da Disciplina de Telemedicina da FMUSP - Gustavo e Diogo.</u> Muitíssimo obrigado porque sem sua ajuda e constante disponibilidade este projeto não teria sido possível. Seu trabalho é excelente e sou muito honrado por ter tido a oportunidade de trabalhar com vocês.

To the <u>Dental Health Unit – Colgate-Palmolive – University of Manchester</u>, for all the support during my stay in the UK. Thank you very much guys for making me feel like home. Working with you was the best experience I could have. <u>Iain, Roger, Niki, Michaela, Laura, Jo, Zhao, Richard M, Richard H, Kate, Pinpinut, Juliana, Maureen, Brenda</u>, God bless you all and see you guys soon!!!

A <u>mis amigos de la vida en Colombia.</u> Todos ustedes han sido parte fundamental de todos mis logros. Y ahora, que culmino y llego a la cima, quiero honrarlos con mi más sincero gracias! Ustedes son parte de mi vida y agradezco a Dios por haberlo puesto en mi camino. Los amo. <u>Andrea García, Manuel, Caro, Lucha, Gio, Dianis, Luis, Jenny, Ingrid, Rafa, Tito, Chanchis, Sheby, Andresita, Paulis, Julieth, Andres y Paola, y alguno que se me escape: Gracias de corazón!</u>

Às Universidades de São Paulo, Manchester, Copenhagen, El Bosque e de Guadalajara, e a todos seus alunos, funcionários e professores que participaram desse lindo projeto. Sem sua colaboração nada teria sido possível. Grato de coração.

A todos que de alguma maneira, contribuíram para a execução deste trabalho!

#### Muchas gracias a todos!

"A amizade, nem mesmo a força do tempo irá destruir.

Somos verdade!

Nem mesmo este samba de amor pode nos resumir.

Quero chorar o seu choro, quero sorrir seu sorriso,

Valeu por você existir, amigo!"

Someday, in the distant future, our grandchildren's grandchildren will develop a new equivalent of our classrooms.

They will spend many hours in front of boxes with wires glowing within.

May they have the wisdom to know the difference between light and knowledge.

— Plato — 428 BC –348 BC

#### **RESUMO**

Romero JSL. Impacto de um modelo 3D da formação e progressão de lesões de cárie como objeto de aprendizagem no treinamento/ensino de alunos de graduação de diferentes contextos, na detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS: estudo multicêntrico controlado randomizado [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2016. Versão Original.

O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto de um modelo 3D, sobre a formação e progressão de lesões de cárie como objeto de aprendizagem, no desempenho teórico/prático e grau de satisfação de alunos de graduação em odontologia de diferentes contextos, na detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS. Foi conduzido um estudo multicêntrico controlado randomizado envolvendo uma amostra por conveniência de alunos de graduação em odontologia de cinco instituições (1 nacional e 4 internacionais). Inicialmente, os alunos receberam uma aula teórica tradicional e responderam uma primeira avaliação teórica. Posteriormente, foram aleatoriamente alocados em dois grupos: 1) grupo teste: que recebeu uma aula teórica tradicional expositiva mais acesso ao modelo 3D e 2) grupo controle: que recebeu unicamente a aula teórica tradicional expositiva. Depois, os alunos do grupo controle saíram da sala e um vídeo de 6 minutos (modelo 3D) foi projetado. Após o vídeo os alunos do grupo controle regressaram à sala e ambos os grupos foram submetidos a uma avaliação teórico/prática com o propósito de avaliar o desempenho após a intervenção e grau de satisfação da atividade. Análises de regressão linear e de Poisson multinível foram realizadas para analisar o impacto do objeto de aprendizagem no desempenho teórico-prático do aluno. Análises descritivas foram realizadas para avaliar o grau de satisfação do aluno. Um total de 307 alunos participou do estudo. Alunos que tiveram melhor desempenho na avaliação teórica inicial obtiveram melhores notas na média teórica final (OR=1,11; 95%IC=1,02-1,21). Alunos do grupo teste tiveram um melhor desempenho teórico em comparação com os do grupo controle (p=0,04), principalmente para questões relacionadas à correlação histológica do ICDAS com características clínicas dos diferentes estágios de progressão. Não houve diferença estatisticamente significante na avaliação prática entre grupos e, um alto nível de satisfação da atividade foi observado na amostra. Conclui-se que, a atividade avaliada teve um impacto satisfatório no desenvolvimento de competências teóricas relacionadas à detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS.

Palavras-chave: E-learning. Educação. Vídeo. Projeto Homem Virtual. Cárie dentária. Detecção de lesões. ICDAS

#### **ABSTRACT**

Romero JSL. Impact of a caries lesion formation and progression 3D model as a learning object in the training/teaching of undergraduate dental students from different contexts for the detection of caries lesions using the ICDAS: Multicenter controlled and randomized trial [thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2016. Versão Original.

This study aimed at evaluating the impact of a 3D model as a learning object in the training/teaching and satisfaction degree of undergraduate dental students from different contexts for the detection of caries lesions using the ICDAS. A multicenter controlled randomized trial was conducted, involving a convenience sample of undergraduate dental students from five institutions (1 national and 4 international). Firstly, students attended a traditional theoretical lecture and answered a first theoretical test. Then, they were randomly allocated into two groups as follows: 1) test group: receiving the theoretical lecture and accessing the 3D model, and 2) control group: receiving the theoretical lecture only. Afterwards, control group students left the room and a 6-minute video was projected (3D model). Once the video had finished, control group students returned to the room and both groups were submitted to a theoretical/practical test to evaluate their performance after intervention as well as their satisfaction degree. Multilevel linear and Poisson regression analyses were done, to analyze the learning object impact in the students' theoretical/practical performance. Descriptive analyses were conducted to assess the students' satisfaction degree. Three hundred and seven students participated. Those having a better performance in the initial theoretical test also had better grades in the final theoretical assessment (OR=1,11; 95%IC=1,02-1,21). Test group students had a better theoretical performance in comparison to control group ones (p=0,04), mainly in relation to questions regarding the ICDAS histological correlation with clinical features on each severity caries stage. There were no statistically significant differences regarding practical assessment between groups, and a high level of activity satisfaction was observed. In conclusion, the assessed activity had a satisfactory impact in the developing of theoretical skills in relation to the detection of caries lesions using the ICDAS.

Keywords: E-learning. Education. Video. Virtual Man Project. Dental caries. Caries Lesion Detection. ICDAS.

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1 Cárie dentária	22
2.2 Ensino em Cariologia	30
2.3 Educação mediada por tecnologia	32
3 PROPOSIÇÃO	42
4 MATERIAIS E MÉTODOS	43
4.1 Considerações éticas	43
4.2 Descrição e seleção da amostra	43
4.3 Delineamento do estudo	44
4.4 Desfechos de interesse e análise dos dados	50
5 RESULTADOS	52
6 DISCUSSÃO	64
7 CONCLUSÕES	70
REFERÊNCIAS	71
APÊNDICES	82
ANEXO	92

# 1 INTRODUÇÃO

A cárie dentária é, ainda hoje, umas das doenças crônicas mais prevalentes na população mundial (Ismail et al., 2013). Sua causa reside na interação de vários fatores, resultando na dissolução química localizada da estrutura dental pelos eventos metabólicos que tem lugar no biofilme dentário (Fejerskov e Kidd, 2008). Esta perda mineral cumulativa do tecido dentário é conhecida como lesão de cárie, variando desde simples mudanças na translucidez do esmalte até cavidades extensas envolvendo a dentina e a polpa (Fejerskov; Kidd, 2008).

O diagnóstico da cárie dentária é realizado pela detecção de sinais e sintomas envolvidos no processo acima mencionado (Nyvad et al., 2015). Sua importância baseia-se, como em qualquer processo diagnóstico, na possibilidade de confirmar a presença ou ausência da doença, avaliar seu prognóstico (caso esteja presente) e contribuir no processo de tomada de decisão terapêutica especifico para cada caso. Ademais, permite ao profissional informar ao paciente acerca de sua condição e monitorar o percurso clínico da mesma (Knottnerus and van Weel, 2001). Em uma perspectiva mais adequada ao campo da Cariologia, o diagnóstico de cárie é realizado para alcançar o melhor resultado para a saúde do paciente ao se classificar lesões de cárie que correspondam às melhores opções de manejo para cada tipo de lesão (Nyvad et al., 2015). Nesse sentido, um processo diagnóstico adequado é fundamental para o planejamento e implementação de políticas públicas visando o controle da doença (Schulte et al., 2011a).

Vários métodos de classificação e detecção de lesões de cárie, que avaliam os diferentes estágios das mesmas como parte do processo diagnóstico, têm sido desenvolvidos no mundo (Ismail, 2004). Contudo, as múltiplas diferenças e falta de padronização dos métodos, ressaltam a necessidade da criação de sistemas definidos, padronizados e válidos baseados em evidências científicas atuais e consensos de especialistas na área (Ismail, 2004). Assim, o International Caries Detection and Assessment System – ICDAS (Ismail et al., 2007) foi concebido com o intuito de detectar os estágios do processo carioso, desde mudanças iniciais no esmalte até cavidades extensas de acordo com a severidade da doença. Apesar de que sistemas visuais validados e detalhados, como o ICDAS, tenham sido

amplamente utilizados e se mostrado como úteis na melhora da acurácia da inspeção visual (Gimenez et al., 2015), o desenvolvimento de ferramentas de ensino é importante e necessário para alcançar e disseminar efetivamente os novos conceitos, paradigmas e evidências, facilitando seu entendimento e uso (Fejerskov, 2004), reduzindo a dificuldade de sua aplicação no cenário clínico (Lara et al., 2015a).

A esse respeito, o ensino e treinamento de estudantes de odontologia e dentistas, no uso de sistemas visuais de detecção de lesões de cárie apresenta-se como um desafio (Braga, 2015) para as faculdades e associações acadêmicas como responsáveis da formação integral de profissionais capazes de aplicar os conhecimentos na prática diária dentro dos diferentes campos (Baelum et al., 2006). Embora algumas tentativas tenham sido recentemente realizadas em torno do ensino de Cariologia nos currículos universitários (Schulte et al., 2011b; Sampaio et al., 2013; Martignon et al., 2014), não está claro ainda que tipo de abordagem ofereceria um melhor beneficio no desenvolvimento de aptidões na detecção de lesões de cárie (Braga, 2015).

Numa tentativa de universalizar e disseminar o uso do ICDAS, a ICDAS Foundation desenvolveu um programa e-learning (<a href="http://www.icdas.org/icdas-e-learning-course">http://www.icdas.org/icdas-e-learning-course</a>). Esta ferramenta gratuita de 90 minutos, disponível online em 4 línguas, auxilia no treinamento, protocolo de exame clínico e revisão do sistema de classificação. Ainda que seu uso tenha mostrado melhoras nas habilidades de detecção de lesões de cárie por parte de estudantes de odontologia (El-Damanhoury et al., 2014, Diniz et al., 2010), algumas características próprias dos diferentes estágios de desenvolvimento da cárie dentária não são facilmente associadas ao processo dinâmico histopatológico da doença, importante para o entendimento da patologia, prognóstico das lesões e influência na decisão terapêutica.

Os modelos virtuais de animação em 3D tem sido utilizados na área de educação, nos último anos, principalmente na área da medicina e especificamente da anatomia humana (Trelease e Rosset., 2008). Eles representam uma oportunidade não só de visualizar relações espaciais chave a partir de qualquer ângulo desejado de uma forma dinâmica, mas também (e se desenvolvidos corretamente com um planejamento pedagógico) informações claras e relevantes

dificilmente compreensíveis por meio de textos ou recursos tradicionais (Roth et al., 2015; Allen et al., 2015; Codd e Choudhury, 2011). Neste sentido, o Projeto "Homem Virtual" (Böhm and Chao, 2003) criado na Disciplina de Telemedicina da Universidade de São Paulo, desenvolve animações em 3D do corpo humano permitindo a compreensão da anatomia, fisiologia, patologias, interação de medicamentos e técnicas de procedimentos cirúrgicos em várias áreas da saúde.

Na área da Odontologia, o Projeto "Homem Virtual" tem desenvolvido conjuntos de aprendizagem utilizando os modelos virtuais 3D e a CAI. Dentre eles um modelo aplicado à anestesia do complexo pterigomandibular e exodontia em odontopediatria (Alencar, 2008), um curso de aperfeiçoamento em Tratamento Restaurado Atraumático (ART) (Camargo et al., 2011), e mais recentemente um conjunto de aprendizagem da formação de lesões de cárie em superfícies oclusais e estágios de severidade de acordo ao ICDAS (Lara et al., 2015b).

Este último baseou-se em um planejamento pedagógico sistemático (Lara et al., 2015a) com o intuito de complementar as aulas teóricas tradicionais e diminuir as limitações do programa e-learning disponível, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades para a correta detecção de lesões de cárie por parte de alunos de odontologia. Este processo resultou em um vídeo de 6 minutos dentro da linha de produtos do Projeto "Homem Virtual" em 3 línguas (Português, Inglês e Espanhol) sobre as estruturas dentárias, locais de acúmulo de biofilme, processo des-re, formação da lesão de cárie em superfícies oclusais e estágios de severidade de acordo ao ICDAS e sua correlação histológica (Lara et al. 2015b). No entanto, e apesar de que a literatura aponta para o fato de que este tipo de recursos incrementa os conhecimentos sobre um tópico específico frente a recursos tradicionais (Roth et al., 2015), o conjunto de aprendizagem mencionado não foi testado quanto a seu impacto como complemento das aulas teóricas tradicionais e nível de satisfação e aceitabilidade dos usuários.

Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar o impacto de um modelo 3D da formação e progressão de lesões de cárie, no treinamento/ensino de alunos de graduação em odontologia de diferentes contextos (países e instituições de ensino), na detecção de lesões de cárie oclusal e sua correlação histológica utilizando o ICDAS.

# **2 REVISÃO DA LITERATURA**

# 2.1 CÁRIE DENTÁRIA

### 2.1.1 Definição

O termo cárie dentária é utilizado para descrever os resultados (sinais e sintomas) da dissolução mineral localizada da estrutura dentária causada pelos eventos metabólicos que tem lugar no biofilmeem contato com a superfície dentária(Fejerskov e Kidd, 2008). Esta perda mineral cumulativa inicial é conhecida como desmineralização, onde os cristais de hidroxiapatita que compõem o esmalte (e a dentina em estágios mais avançados) perdem íons para o meio ambiente graças à queda do pH na região envolvida (Featherstone, 2008). Quando este processo é invertido e os valores do pH são restaurados, ocorre uma redeposição de minerais provenientes da supersaturação mineral da saliva em comparação com a apatita do esmalte, comumente conhecida como remineralização (Fejerskov; Kidd, 2008). O processo de cárie dentária se dá, então, quando a perda mineral progressiva é maior que o subsequente ganho (Featherstone, 2008). primeiro momento este fenômeno acontece em níveis subclínicos ou microscópicos mas, se não for interrompido, estágios mais avançados darão passo a uma manifestação clínica como resultado do aumento da porosidade do esmalte e, portanto, diminuição de sua translucidez, conhecida como lesão de cárie (Ekstrand, 2004), que em uma etapa inicial é apreciada como uma mancha branca, mas que dependendo do estágio de progressão poderá envolver a destruição cumulativa dos tecidos duros do dente afetando a qualidade de vida do indivíduo.

É importante destacar, que essa condição dinâmica é de caráter multifatorial (Figura 2.1). Isto quer dizer que, qualquer fator individual que influencie o processo metabólico da biopelícula, seja sua composição e espessura, a secreção e composição salivar (Marsh and Nyvad, 2008), a dieta (Zero et al., 2008), concentração mineral nos fluidos orais (Ellwood et al., 2008) entre outros, contribui

para determinar a probabilidade de que ocorra uma perda mineral neta e sua velocidade (Fejerskov e Kidd, 2008). Da mesma maneira, fatores inerentes ao individuo e seu contexto social como os hábitos, educação, conhecimentos e atitudes desempenham um papel fundamental influenciando os determinantes estritamente biológicos acima mencionados (Fejerkov e Kidd., 2008).

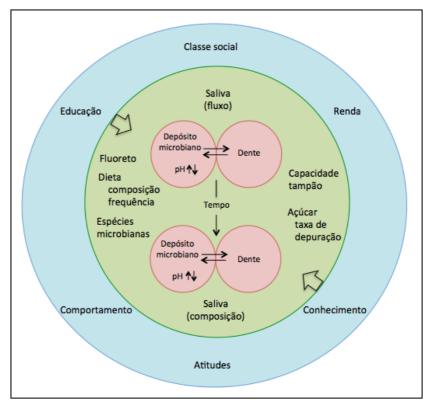


Figura 2.1 - Ilustração dos determinantes do processo de cárie. No círculo interno (verde) aqueles que atuam no nível dente/superfície. No círculo externo (azul), determinantes mais distantes que influenciam esses processos nos níveis individual e populacional. Adaptado de Fejerskov e Manji 1990. Tradução livre.

## 2.1.2 Diagnóstico de cárie

O dicionário Merriam-Webster (2016) define diagnóstico como "a arte ou o ato de identificar uma doença a partir de seus sinais e sintomas". Essa definição é atribuída comumente à área da medicina entendendo diagnóstico como um processo hipotético-dedutivo no qual intervêm diversos elementos como o reconhecimento de aspectos específicos (sinais patognomônicos) ou associados a uma doença, consideração na escolha de patologias com quadros clínicos similares

(diagnóstico diferencial), geração de um diagnóstico hipotético baseado na analise da anamnese e o exame clínico, seguido da utilização de testes diagnósticos que irão confirmar ou rejeitar a hipótese diagnóstica inicial e, a partir do diagnóstico definitivo, determinar a conduta terapêutica a seguir (Wulff and Gøtzsche, 2000).

Em Odontologia, não obstante, este processo nem sempre segue a lógica acima colocada, diferindo muitas vezes da abordagem médica (Nyvad et al., 2015) que pretende confirmar a presença ou ausência da doença, avaliar seu prognóstico, contribuir no processo de tomada de decisão terapêutica especifico para cada caso, permitir ao profissional informar ao paciente acerca de sua condição e monitorar o percurso clínico da mesma (Knottnerus and van Weel, 2001). Na odontologia, e especificamente na área da Cariologia este processo pode ser oposto já que o dentista conhece de antemão as apresentações clínicas da doença que muitas vezes carecem de sintomatologia. Portanto, a tarefa do dentista não reside em descobrir qual patologia o paciente tem, mas sim em determinar a presença de lesões de cáriee, analisar os possíveis benefícios da instauração de uma ou outra terapia (Baelum, 2010). Em uma perspectiva mais adequada a nosso campo, o diagnóstico de cárie é realizado para alcançar o melhor resultado para a saúde do paciente ao se classificar lesões de cárie que correspondam às melhores opções de manejo para cada tipo de lesão (Nyvad et al., 2015). Nesse sentido, um processo diagnóstico adequado é fundamental para o planejamento e implementação de políticas públicas visando o controle da doença (Schulte et al., 2011c).

Não obstante, o termo "diagnóstico de cárie" tem sido utilizado de diferentes maneiras servindo a diversos propósitos de acordo com o entendimento que se tem da doença em vários contextos. Por um lado, usa-se dentro da abordagem do processo biológico da doença como um todo e, por outro, foca-se no reconhecimento de sinais e sintomas característicos das lesões presentes (Baelum et al., 2006). Alguns autores reconhecem estes processos como pertencentes a dois paradigmas de doença diferentes: paradigma essencialista e paradigma nominalista (Wulff, 1979; Scadding, 1996). No primeiro a doença é entendida como uma "máquina" que converte as causas da doença em sinais e sintomas da mesma, enquanto que no segundo, a doença não pode existir independentemente de seus sinais e sintomas numa abordagem mais biológica (Baelum et al., 2006). Embora ambos os paradigmas e suas vantagens e desvantagens sejam amplamente

detalhados em artigos acima citados, para efeitos dessa revisão, entenderemos o diagnóstico de cárie como o reconhecimento de mudanças das propriedades ópticas dos tecidos duros do dente e a avaliação dos fatores que provocam a doença (Mendes, 2010), com o objetivo de alcançar o melhor resultado para a saúde do paciente ao se classificar lesões de cárie que correspondam às melhores opções de manejo para cada tipo de lesão (Nyvad et al., 2015).

Nesse sentido, e tendo presente que o diagnóstico de cárie engloba muito mais que a simples avaliação de uma lesão de cárie presente em uma superfície dentária, o termo "diagnóstico de lesões de cárie" não seria o mais apropriado para se referir a essa fase do processo (Nyvad, 2004). Portanto, usaremos o termo "detecção de lesões de cárie" para falarmos do método de reconhecimento e classificação de lesões de cárie nas diferentes superfícies dentárias.

# 2.1.2.1 Detecção visual-tátil de lesões de cárie

Como mencionado anteriormente, no processo de detecção de lesões de cárie se avaliam características do dente na procura de mudanças que indiquem um desequilíbrio entre a estrutura dentária e o fluido de placa circundante. Também, foi mencionada a natureza dinâmica e progressiva da doença, dependente de vários fatores determinantes e modificadores. Portanto, as características físicas de uma lesão de cárie podem variar de acordo com seu estágio de severidadedesde lesões (cavitadas e não cavitadas) (Ekstrand et al.,1998; Ekstrand, 2004), como também com seu estágio de atividade (Ekstrand et al., 1998; Nyvad et al., 1999). Nesse sentido, o conceito de limiar é aplicado para distinguir entre cariado e não cariado, lesões cavitadas ou não cavitadas e, ativas ou inativas (Nyvad et al., 2015) (Figure 2.2).

Os limiares na detecção de lesões de cárie têm sido determinados, tradicionalmente, pelo exame visual-tátil e o uso de radiografias (Baelum, 2010). O método radiográfico tem se mostrado útil para correlacionar a profundidade histológica das lesões, principalmente na dentina (Ricketts et al 2002). Todavia, ele

por si só não avalia presença de cavidades nem sua atividade. Assim, a inspeção visual (quando realizada sob condições adequadas) apresenta-se como a melhor opção para avaliar todos os parâmetros necessários como a estimativa da profundidade, presença de cavidade e atividade das lesões em um exame clínico (Braga, 2015). Não obstante, a subjetividade inerente ao exame visual é uma preocupação ao usarmos esse tipo de método na clínica, mas existem maneiras de se padronizar esses exames e fazer com que os dentistas falem a mesma linguagem (Braga, 2015) como é a utilização de índices ou sistemas de classificação. Nas últimas décadas, um número importante de sistemas de classificação têm sido desenvolvidos e utilizados com diferentes propósitos (Marthaler, 1966; Soggnaes, 1940; Radike, 1972; WHO, 1977; WHO, 1997; Pitts; Fyffe, 1988; Ismail et al., 1992; Ekstrand et al., 1998; Fyffe et al., 2000; Nyvad et al., 1999;2003). Alguns dos mais utilizados identificam lesões de cárie apenas considerando o limiar de cavidade em dentina. Outros incluem lesões em dentina sem cavitação e outros, ainda, lesões inicias em esmalte sem cavidade. Porém, e na medida em que o entendimento da doença cárie tem se expandido, muitos deles apresentam-se ambíguos e falham na medição das lesões em seus diferentes estágios (Ismail, 2004). A revisão da literatura de Ismail publicada em 2004 apontou a necessidade de definir um sistema global e padronizado para a detecção visual e visual-tátil de lesões de cárie válido, baseado em evidências científicas atuais e consensos de experts no campo da Cariologia no mundo.



Figura 2.2 – Classificação de lesões de cárie de acordo a sua severidade (cavitada e não cavitada) e atividade (ativa e inativa). A. Lesão não cavitada, ativa; B. Lesão não cavitada, inativa; C. Lesão cavitada, ativa e; D. Lesão cavitada, inativa

### 2.1.2.2 Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Lesões de Cárie - ICDAS

Assim, o ICDAS foi idealizado como um índice de classificação de lesões de cárie (Ismail et al., 2007) para ser utilizado nas áreas de educação, prática clínica, pesquisa e epidemiologia (Pitts, 2004). Foi desenvolvido como resultado de várias conferências e encontros centrados na detecção e avaliação de cárie na década de 2000, como o 50º Aniversário do Congresso da Organização Europeia de Pesquisa em Cárie (Nyvad, 2004), as conferências de Detecção Precoce de Cárie Dentária (Stookey, 1996; 2000; 2004) e o Consenso Internacional e Workshop de Ensaios Clínicos em Cárie de 2002 na Grã-Bretanha (Pitts; Stamm, 2004), onde foram expostas algumas das problemáticas principais no âmbito da cárie dentária, incluindo a dificuldade e confusão na terminologia usada no diagnóstico e na detecção e avaliação das lesões; o entendimento do processo da doença e a falta de evidência científica e consenso no uso dos diferentes índices existentes globalmente. Adicionalmente, algumas recomendações foram estabelecidas na realização de ensaios clínicos controlados no futuro com maior informação relacionada às etapas iniciais, possibilidade de monitoramento das mudanças depois da aplicação de tratamentos das lesões e avaliação da atividade ou paralisação/reversão do processo patológico.

O ICDAS utiliza uma escala ordinal de 0 a 6 que vai desde uma superfície hígida até uma cavitação extensa apreciadas clinicamente (Ismail et al., 2007). Além disso, o índice apresenta uma correlação entre as características clinica presentes e o processo histopatológico da lesão, tanto em dentes permanentes como em dentes decíduos (Ekstrand et al., 2007; Braga et al., 2009a; Braga et al., 2009b), o que ajuda no entendimento da doença e auxilia na hora da tomada de decisão terapêutica (Figuras 2.3 e 2.4).

A diferenciação entre os escores do índice é baseada no exame visual-tátil de características relacionadas ao próprio processo patológico das lesões de cárie. O exame deve ser feito inicialmente com o dente úmido e então, após 5s de secagem, o dente deve ser reexaminado. Para as lesões mais iniciais, ou seja, sem cavidade, o ICDAS índice propõe dois umbrais diferentes: escores 1 (mais inicial) e 2 (mais

profundo). Porém, ambos envolvendo apenas o esmalte. A diferença entre o esmalte sadio e o cariado é percebida, pois as porosidades criadas na desmineralização são preenchidas por ar, ao serem secas. Assim, a luz, ao incidir sobre a superfície fará um caminho diferente (índice de refração) nessa região mais comparativamente ao esmalte sadio, permitindo, assim, identificar esse tipo de lesão. No escore 1 a perda mineral é menor e as propriedades ópticas, embora estejam alteradas, ainda não são perceptíveis em esmalte úmido. Quando o processo continua sem interrupção do metabolismo do biofilme maduro, a perda mineral é maior e o processo avança. Desta maneira as lesões não conseguem ser camufladas pela saliva nos poros abertos deixando a opacidade visível sem necessidade de secar (escore 2). Estas lesões podem desmineralizar a tal ponto que a estrutura do esmalte se vê manifestamente enfraquecida, criando uma descontinuidade superficial. Esse tipo de lesão classifica-se com o escore 3 e está localizada unicamente no esmalte sem exposição da dentina. A utilização da sonda da OMS neste estágio da doença pode ser valiosa na detecção da ruptura da estrutura e na avaliação da profundidade. As lesões situadas no escore 4 são mais avançadas e tornam-se visíveis como um sombreamento na dentina subjacente ao esmalte que pode ou não apresentar cavitação. Geralmente este tipo de lesões é melhor observada em superfícies úmidas e podem aparecer de cor cinza, azul ou marrom e envolvem a dentina. Nos estágios mais avançados da patologia, o esmalte opaco ou pigmentado pode apresentar ruptura expondo a dentina o que se conhece como cavidade franca. Os escores 5 e 6 do ICDAS seguem esta tendência, mas a principal diferença é a quantidade de tecido envolvido; no 5 a lesão envolve menos da metade da superfície examinada enquanto o escore 6 além de envolver mais do 50% da superfície, a cavidade é obvia, ampla e profunda e a dentina é visível tanto nas paredes como no fundo (Topping; Pitts, 2009) (Figura 2.3).

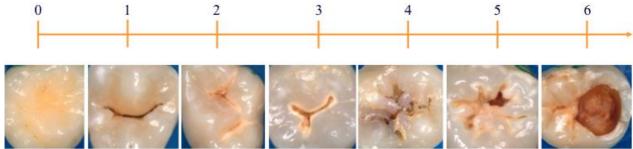


Figura 2.3 – Sistema de scores de classificação de lesões de cárie de acordo a sua severidade – Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Lesões de Cárie – ICDAS. Imagens: Dr. Hafsteinn Heggertsson, PhD

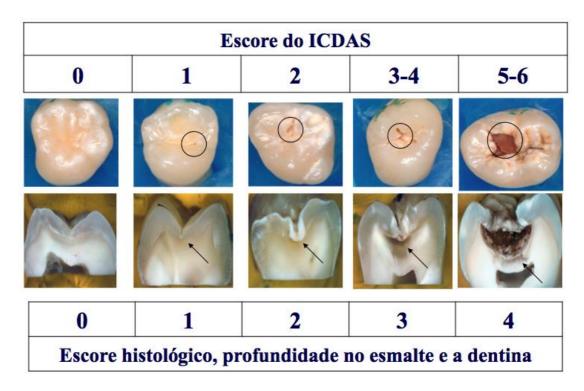


Figura 2.4 – Correlação histológica (profundidade no esmalte e a dentina) dos estágios de severidade das lesões de cárie de acordo ao ICDAS

A respeito da avaliação da atividade das lesões de cárie, o ICDAS utiliza alguns critérios descritos na literatura baseados na aparência clínica de lesões ativas e inativas (Nyvad et al., 1999; Icdas-Committee, 2005,). Neles, avaliam-se as características visuais e avaliadas pelo examinador, quem chegará à conclusão de se a lesão é ativa ou inativa. Para determinar se uma lesão inicial está ativa, fatores como a presença de opacidades, sensação tátil de rugosidade, escurecimento da lesão ou não (esbranquiçada), e localização da lesão em uma área de estagnação de placa bacteriana, devem ser analisados. Já no caso das lesões cavitadas, as características clínicas a serem observadas são distintas. Avaliam-se a textura (dura ou mole), escurecimento da lesão e possível presença de opacidade no esmalte adjacente. A respeito das lesões proximais, os mesmos fatores serão avaliados, de ser possível, e o fator de sangramento da papila gengival adjacente (Ekstrand et al., 1998) pode ser acrescentado.

Dessa forma, o uso do ICDAS associado à classificação da atividade, ajudaria no cumprimento do objetivo principal do diagnóstico de lesões de cárie ao serem classificadas buscando as melhores opções de manejo disponíveis de acordo com suas características e profundidade histológica (Nyvad et al., 2015).

#### 2.2 ENSINO EM CARIOLOGIA

Apesar do declínio da cárie dentária nos últimos anos na população mundial, a doença continua representando um problema de saúde pública, principalmente em países de baixa renda (Pettersen et al., 2005). A responsabilidade do desenvolvimento de estratégias adequadas no cuidado oral para o controle da doença, embasadas em evidências científicas atuais reside não só no governos, mas também nas instituições de ensino superior em odontologia (Baelum, 2008). Nesse sentido, algumas iniciativas têm sido desenvolvidas com o intuito de determinar quais seriam as competências básicas que um aluno de graduação deveria desenvolver a respeito desse tópico como futuro profissional em odontologia (Ferreira-Nobilo et al., 2014; Martignon et al., 2014, 2013; Sampaio et al., 2013; Fontana et al., 2012; Schulte et al., 2011b). Ainda que ditas iniciativas tenham resultado em discussões extensas em termos dos conteúdos que devem ser incluídos e ensinados nas faculdades como parte do programa curricular em Cariologia, a preocupação acerca das metodologias a serem utilizadas para ministrar esses conteúdos é insuficiente (Braga et al., 2015)<sup>1</sup>. Dessa maneira, o entendimento de como as metodologias de ensino-aprendizagem funcionam entre os alunos de graduação é essencial para planejar futuras intervenções (Ashley et al., 2006) e mensurar seu impacto.

Em uma recente revisão sistemática, observou-se que, o diagnóstico de cárie, como um dos domínios incluído nas discussões na criação de consensos curriculares na área, é o tópico que tem recebido maior preocupação em termos de desenvolver novas propostas de metodologias educacionais para alunos de graduação em odontologia (Braga et al., 2015)<sup>1</sup>. Porém, estudos que abordam metodologias de ensino-aprendizagem raramente testam seu o real impacto e carecem de uma qualidade metodológica aceitável.

Com relação ao processo de detecção de lesões de cárie, é necessário que o aluno apresente uma série de aspectos, não só de conhecimento sobre o assunto, mas também competências teóricas, clínicas e interpessoais, podendo lidar coma

¹ Trabalho enviado para publicação no periódico Advances in Health Science Education.Braga MM, Floriano I, Lara JS, Mendes FM. Educational initiatives in Cariology: a systematic review

avaliação das lesões de forma independente, mesmo quando sem assistência (Divaris et al., 2008; Cowpe et al., 2010). Porém, a tradução de conceitos teóricos no desempenho na prática clínica é ainda um motivo de estudo devido à dificuldade reportada desses processos (Robison; Lee, 2001). Um estudo recentemente publicado por nosso grupo (Lara et al., 2015b), explorou o grau de dificuldade de tópicos relacionados à detecção de lesões de cárie percebido por alunos de graduação, pós-graduação e professores da área, como uma etapa pedagógica prévia ao desenvolvimento de um objeto de aprendizagem para complementar aulas teóricas tradicionais e ensino a distância. Tópicos como a correlação de características próprias dos diferentes estágios de severidade das lesões de cárie e o processo histopatológico que acontece em cada um, foram percebidos como mais difíceis de serem aprendidos independente do background acadêmico. Isto reflete de alguma maneira, dificuldades no processo de tradução acima mencionado e guia o desenvolvimento de material pedagógico baseado em expectativas e necessidades reais dos alunos.

Nesse sentido, e apesar de que sistemas visuais validados e detalhados, como o ICDAS, tenham sido amplamente utilizados e se mostrado como úteis na melhora da acurácia da inspeção visual de lesões de cárie (Gimenez et al., 2015), o desenvolvimento de ferramentas de ensino é importante e necessário para alcançar e disseminar efetivamente os novos conceitos, paradigmas e evidências, facilitando seu entendimento e uso (Fejerskov, 2004), reduzindo assim, a dificuldade de sua aplicação no cenário clínico (Lara et al., 2015a). Supomos, no entanto, que recursos como aulas teóricas convencionais, frequentemente adotadas para o ensino de Cariologia (Schulte et al., 2011a), possam não ser suficientes para capacitar o aluno para realizar procedimentos como a detecção de lesões de cárie no cenário clínico. De fato, métodos educacionais que utilizam uma abordagem ativa são sabidamente mais efetivos que a aula meramente expositiva (Freeman et al., 2014; Ashley et al., 2006) não só melhorando o desempenho dos alunos, mas também sendo considerada, pelos próprios estudantes, como efetiva no seu aprendizado (Ashley et al., 2006). Neste ponto,e com os avanços da tecnologia e especificamente com a aparição das tecnologias de informação e comunicação (TIC), a área de educação vem buscando melhorias nos processos de ensino-aprendizagem mediante o uso de ferramentas digitais.

# 2.3. EDUCAÇÃO MEDIADA POR TECNOLOGIA

A educação é um processo complexo onde historicamente tem predominado o ensino centrado no professor, em detrimento do aprendizado, centrado no aluno (Haddad, 2011). Porém, e como foi mencionado na seção anterior, o ato de aprender não é um processo passivo e sim um processo onde se elabora, transforma, integram-se novos conhecimentos adquiridos a modelos previamente constituídos, fazendo-o ativo (Haddad, 2011). Dessa maneira, os modelos educacionais devem ser desenvolvidos determinando um ponto de partida, traçar objetivos claros y determinar quais seriam as habilidades e competências esperadas como desfecho desse processo (Cowpe et al., 2010, Haddad, 2011). Esta alternativa atual, centrada no aluno, individualiza o aprendizado mediante certa flexibilidade, pois considera diferenças contextuais, necessidades, interesses, aptidões, estilos de aprender e de viver e cada indivíduo (Haddad, 2011).

Historicamente a educação na área das ciências da saúde tem dependido principalmente de livros de texto impressos, lousa e aulas magistrais com projeção de imagens na sala de aula e, inclusive, laboratórios de disseção de corpos (Trelease, 2016). Durante esses processos, o aluno de uma forma passiva, recebia uma carga teórica considerável e tomava nota das informações que considerava relevantes para depois utilizá-la como material de estudo. Cada tópico ministrado em sala de aula requeria, então, várias horas de aprendizado ativo realizado em laboratórios de disseção de corpos para o estudo da anatomia macroscópica, laboratórios com lâminas microscópicas para o estudo de células e tecidos e, inclusive, laboratórios experimentais para aplicação de conceitos em bioquímica (Hildebrandt, 2010). Porém, coma expansão da internet e das áreas da informática e das telecomunicações e sua facilidade de acesso, assim como da difusão de inovações de novas tecnologias, o campo da educação tem se beneficiado com modelos mais flexíveis (e-learning) que potencializam os modelos educacionais tradicionais, transformado as práticas de educação e pesquisa nas últimas décadas (Trelease, 2016; Chao, 2008; Chao, 2003) como meio integral para implementar e suportar novos currículos. De fato, alguns reportes recentes de consensos de novas reformas educacionais na medicina têm focado na importância do papel das novas tecnologias para atingir as recomendações na prática clínica e as mudanças educacionais (Skochelak, 2010).

Não obstante, a adopção e aceitação de novas tecnologias (difusão) dependem de processos sociais complexos onde intervêm algumas variáveis não só de características próprias de uma inovação tecnológica, mas também de canais de comunicação, contextos sociais e tempo. Estes princípios de difusão de inovações aplicam-se tanto para processos de adopção de novas tecnologias como também para a disseminação de novas práticas, ideias, filosofias, paradigmas e formas de pensamento (Trelease, 2016). Assim, o desenvolvimento tecnológico no percurso da historia da humanidade, e especificamente nas últimas décadas, têm trazido grandes aportes para uma evolução contínua da educação em ciências da saúde contemporâneas e currículos multidisciplinares no nível individual e global (Trelease, 2016).

Um dos primeiros esforços na tentativa de inclusão dos computadores ao campo da educação foi o uso do computador central (mainframe) como primeira plataforma computadorizada e a criação da chamada instrução assistida por computador (CAI) que focou principalmente em abordagens automáticas baseadas em textos para matemáticas e instrução linguística nas escolas de ensino médio (Suppes; Morninstar, 1969). Porém, e apesar de ter mostrado certo sucesso facilitando o aprendizado de princípios numéricos e linguísticos dos alunos, seu alto custo, tamanho considerável, necessidade de refrigeração constante e pouca utilidade e praticidade limitaram seu uso. Já na década de 80, viveu-se uma mudança de paradigma com a aparição da primeira geração de computadores pessoais (PCs) que podiam ser usados como aparelhos de informação em casa ou salas de aula. Porém, seu uso e difusão foi lenta, durando quase uma década, tempo no qual, os PCs passaram por muitas modificações desde displays gráficos primitivos, impossibilidade no uso de imagens e vídeos (Treleasse, 2016), até plataformas interativas e a aparição de sistemas operacionais como o Microsoft Windows 3.1 e Apple Macintosh (OS). O lançamento do programa para apresentações Power Point marcou um momento importante para a educação, pois deu passo às aulas baseadas em slides usando computador e projetor, substituindo

a projeção de slides de 35 mm e de projeção de transparências em meados da década de 90.

Em adição aos avanços progressivos na área gráfica e de softwares dos PCs, o crescimento da Internet globalmente permitiu o intercâmbio de informações entre computadores conectados em rede, abrindo passo a outra das maiores inovações transformadoras não só da área da educação mas do mundo em geral: A World Wide Web, que por meio de um simples "click" permite acessar (links) arquivos com conteúdos científicos e académicos associados em alta resolução multimídia indexados em servidores ligados em rede (Lewis et al., 2014; Treleasse, 2016). Na área da educação na saúde o uso da Web foi crescendo exponencialmente, e dentro das primeiras propostas do uso da Web neste campo pode ser citado o Digital Anatomist Project, (Bradley et al., 1995). Esse projeto apresentava fontes extensas de aprendizado da anatomia humana para acesso em rede na forma de um atlas interativo com animações dinâmicas 3D e vídeos digitais. Deve ser notado, que o exemplo acima citado é principalmente ilustrativo, pois a quantidade de propostas de uso da Web na área da educação na saúde é imensa, sendo complicado citá-las todas.

Com relação à eficácia do uso de tecnologias na educação, McNulty et al. (2000) publicaram a primeira evidência na área da educação da substituição efetiva do legado de conteúdos baseados em papel por aqueles baseados em mídia computacional graças à redução do número de impressões de material de cursos, reduzindo também, os custos da distribuição dos mesmos. Porém, as informações disponíveis nesta área são limitadas (Trelease, 2016).

Na era atual, a educação nas ciências da saúde tem sido caracterizada pelo crescente uso das tecnologias de informação e comunicação e a pesquisa que analisa o impacto no aprendizado dos alunos com diferentes recursos, metodologias, paradigmas e características comportamentais, também tem aumentado. No entanto, as evidências relacionadas à eficácia do uso de inovações e uso de e-learning na área de educação na saúde, sofrem atualmente de uma escassez de confiabilidade estatística, questionando muitas das metodologias

utilizadas nos estudos "quase-experimentais" com "validade questionável" (Colliver; McGaghie, 2012).

O uso de aulas com slides bem estruturados tem sido adotado amplamente em comparação com aulas baseadas no legado de apresentação de fotografias, especialmente quando usados recursos como animações, vídeos e simulações 3D, que sugere o fim desse tipo de aulas obsoletas (Nieder; Borges, 2012). Outras evidências sugerem que o ato de anotar nas aulas tradicionais e a interrupção na atenção do aluno contribuem a um entendimento superficial da informação apresentada (Mueller; Oppenheimer, 2014). Enquanto que teorias de aprendizado construtivistas, ainda dominantes dos currículos em ciências da saúde, tenham desvalorizado as aulas autoritárias e outras formas de transmissão de conhecimentos em favor do auto-aprendizado do aluno (Kirshner et al., 2006), existe uma tendência mais atual a favor de "inverter" as aulas por meio do uso prévio de recursos online da aula, com tempo presencial reservado para atividades como discussões dos tópicos abordados, problemas ou exercícios de aprendizado em grupos (Moraros et al., 2015).

Por vários anos, os computadores têm sido utilizados para o ensino de alunos nas ciências da saúde tanto para acessar conteúdos e recursos de aprendizagem web, como visualização de imagens em laboratórios, objetos de aprendizagem 3D e auto avaliações interativas (Mayfield et al., 2013; Wessels et al., 2015). Dessa maneira, os métodos e-learning têm virado uma parte integral do planejamento pedagógico na área das ciências da saúde.

Com relação ao uso de e-learning na área da Cariologia, a ICDAS Foundation criou em 2009 o "ICDAS E-learning Course", desenvolvido para apoiar a formação e treinamento no uso do sistema em um curso autônomo de 90 minutos onde se aborda, além do protocolo do exame sugerido para detecção de lesões de cárie, o sistema de escores tanto para a classificação da severidade de cárie, como também para o registro da condição das superfícies (restaurações). Este curso gratuito, disponível online (International Caries Detection and Assessment System, 2009) foi inicialmente publicado em inglês, mas agora se encontra disponível também em alemão, espanhol e português. Ainda que seu uso tenha mostrado melhoras nas

habilidades de detecção de lesões de cárie por parte de estudantes de odontologia (El-Damanhoury et al., 2014, Diniz et al., 2010), algumas características próprias dos diferentes estágios de desenvolvimento da cárie dentária não são facilmente associadas ao processo dinâmico histopatológico da doença, importante para o entendimento da patologia, prognóstico das lesões e influência na decisão terapêutica.

#### 2.3.1 Projeto Homem Virtual

A Disciplina de Telemedicina do departamento de Patologia da Faculdade de Medicina da USP idealizou e desenvolveu um projeto de inovação em 2003,que consistiu no desenvolvimento de imagens tridimensionais das estruturas do corpo humano, utilizando recursos da computação gráfica 3D, aliado a projetos de diversas áreas, permitindo não só a compreensão da anatomia e fisiologia, mas também a demonstração de patologias, ações de medicamentos e técnicas de procedimentos cirúrgicos (Böhm; Chao, 2003) (Figure 2.5). Na construção desses materiais participam equipes multidisciplinares de profissionais em diferentes áreas como digital designers, comunicadores, técnicos em computação, médicos, cirurgiõesdentistas e outros profissionais da áreas da saúde.

Esta moderna ferramenta educacional utiliza os diferentes objetos de aprendizagem produzidos em diferentes contextos com a possibilidade de serem aplicados a públicos-alvo distintos, dentro de estratégias pedagógicas que visam objetivos específicos. Além disso, o formato permite sua utilização em várias áreas como educação médica, orientação aos pacientes, treinamento de agentes promotores de saúde, campanhas de prevenção, projetos educacionais, ambientes interativos de aprendizagem, etc.

Na área da Odontologia, o Projeto "Homem Virtual" tem desenvolvido conjuntos de aprendizagem utilizando os modelos virtuais 3D. Dentre eles um modelo aplicado à anestesia do complexo pterigomandibular e exodontia em odontopediatria (Alencar, 2008), um curso de aperfeiçoamento em Tratamento Restaurado Atraumático (ART) (Camargo et al., 2011), e mais recentemente um

conjunto de aprendizagem da formação de lesões de cárie em superfícies oclusais e estágios de severidade de acordo ao ICDAS (Lara et al., 2015b).



Figura 2.5 – Ilustração Projeto Homem Virtual da Disciplina de Telemedicina da Universidade de São Paulo

2.3.1.1 Desenvolvimento do conjunto de aprendizagem "Formação de lesões de cárie em superfície oclusal e estágios de severidade de acordo com o ICDAS"

Esse conjunto de aprendizagem baseou-se em um planejamento pedagógico sistemático (Lara et al., 2015a) inicial com o intuito de complementar as aulas teóricas tradicionais e complementar o programa e-learning disponível, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades para a correta detecção de lesões de cárie por parte de alunos de odontologia. Este processo resultou em um vídeo de 6 minutos dentro da linha de produtos do Projeto "Homem Virtual" em 3 línguas (Português, Inglês e Espanhol) sobre as estruturas dentárias, locais de acúmulo de biofilme, processo des-re, formação da lesão de cárie em superfícies oclusais e estágios de severidade de acordo ao ICDAS e sua correlação histológica (Lara et al. 2015b).

Como primeira fase para seu desenvolvimento foi realizado um planejamento pedagógico que iniciou-se pela discussão dos objetivos do conjunto de aprendizagem, tópicos a serem abordados e a melhor maneira de transmissão de conhecimentos para cada um. Inicialmente, uma equipe de professores e pesquisadores experientes na área de Cariologia do Departamento Odontopediatria da FOUSP, foi conformada para discutir o propósito do projeto, os tópicos chaves que representassem as habilidades mínimas que um estudante de odontologia deve desenvolver com relação ao processo da cárie dentária e a detecção de lesões como futuro profissional em odontologia e a possibilidade de utilizar ferramentas tecnológicas para atingir as metas traçadas. Fontes relevantes na área, disponíveis naquele momento, como o Primeiro Workshop de Consenso do desenvolvimento do Currículo Europeu em Cariologia (Schulte; Pitts, 2011c) e o trabalho publicado e intitulado: Educação em Cariologia atual em faculdades de odontologia de países latino-americanos hispano falantes (Martignon et al., 2013), foram considerados nesse ponto (Figura 2.6).



Figura 2.6 – Ilustração da etapa de planejamento pedagógico

Como uma segunda etapa, foi realizada a exploração do grau de dificuldade de tópicos relacionados à detecção de lesões de cárie percebido por alunos de graduação, pós-graduação e professores da área (Lara et al., 2015b). Nessa fase, buscou-se reconhecer os tópicos mais difíceis de serem apendidos por meio de uma avaliação de medidas conjuntas (Makkar et al., 2015). Como resultado desse processo identificou-se, como mencionado anteriormente que tópicos como a correlação de características próprias dos diferentes estágios de severidade das lesões de cárie e o processo histopatológico que acontece em cada um, são percebidos como mais difíceis de serem aprendidos por alunos de diferentes níveis

de formação e professores. Assim, o conjunto de aprendizagem desenvolvido baseou sua construção nos resultados encontrados tentando suprir essa necessidade de uma forma didática.

Uma vez, realizada etapa de planejamento pedagógico, partiu-se para o processo de design gráfico e produção do vídeo. Para isso, obtiveram-se imagens clínicas e histológicas de lesões de cáries nos diferentes estágios de severidade para serem incluídas no conjunto. Depois, foram desenvolvidas a estruturação do plano tecnológico e as estratégias de Teleducação interativas em colaboração com uma equipe multidisciplinarcomposta por experts em Cariologia, digital designers, jornalistas e estrategistas em Teleducação. Essa fase foi realizada no Laboratório do Projeto Homem Virtual da Disciplina de Telemedicina da Universidade de São Paulo usando a infraestrutura a seguir: 1) Três digital designers e 2) Estações de trabalho gráfico: Dual Pentium IV Xeon HT, 4 Gigabytes de memória RAM, Video board profissional, Tablet, Programa 3D Studio Max, Photo Shop e programa de After Effects. Aulas explicativas e descritivas relacionadas ao processo de formação e desenvolvimento de lesões de cárie e os critérios ICDAS foram ministradas para aqueles que, na equipe, não estivessem familiarizados com Cariologia. Aqui, foram esclarecidos conceitos chaves utilizando textos e imagens clínicas e histológicas.

Posteriormente, criou-se a estratégia do roteiro educacional definindo a sequência na que os tópicos seriam apresentados no vídeo, enfatizando aqueles identificados como mais difíceis (Tabela 2.1). Gerou-se uma primeira prévisualização do modelo gráfico computadorizado e um grupo de Cariologia (independente daquele envolvido na construção) realizou sua revisão. Logo após das contribuições e sugestões levantadas, foi realizado o processo de edição corrigindo possíveis inconsistências teóricas e técnicas. Assim, uma nova versão do vídeo foi produzida que, após aprovação da equipe científica, foi renderizada e texturizada. Todo esse processo resultou em um vídeo mudo de 6 minutos utilizando o Projeto Homem Virtual (Figuras 2.7 e 2.8)



Figura 2.7 – Imagens extraídas do conjunto de aprendizagem produzido dentro da linha de produtos do Projeto Homem Virtual. Formação de lesões de cárie es superfície oclusal e estágios de severidade de acordo ao ICDAS



Figura 2.8 – Imagens extraídas do conjunto de aprendizagem produzido dentro da linha de produtos do Projeto Homem Virtual. Formação de lesões de cárie es superfície oclusal e estágios de severidade de acordo ao ICDAS.

Sequência	Tópico				
1	Apresentação				
2	Estruturas dentárias (esmalte, dentina, polpa)				
3	Estrutura do esmalte dentário, vista microscópica				
4	Estrutura da dentina, vista microscópica				
5	Locais de maior acúmulo de placa bacteriana				
6	Processo de desmineralização				
7	Formação da lesão de cárie				
8	Escores do ICDAS clínicos/histológicos				
9	Escores do ICDAS correlação histológica				
10	Créditos				

Tabela 2.1 - Roteiro educacional. Sequência na construção do vídeo de acordo ao planejamento pedagógico

Finalmente, foi realizada a última etapa na construção da ferramenta: a gravação em off. Foram incluídas gravações ao longo do vídeo narrando as ilustrações dinâmicas de maneira clara. Para isto, foram elaborados, revisados e editados roteiros em três línguas (Português, Inglês e Espanhol). Depois, foram realizados ajustes e sincronização com os tempos do vídeo. Três narradores do Brasil, Inglaterra e México foram convidados para participar (Figura 2.8) . Eles receberam explicações acerca do vídeo e seus objetivos junto com o roteiro e foram levados para um estúdio de gravação onde receberam, também, instruções de como gravar. As vozes e velocidade de leitura do roteiro foram testadas e sincronizadas. Cada um tinha que ler o roteiro enquanto gravado e, no caso de erros, eles tinham que começar a ler de novo desde o último parágrafo. Repetições foram realizadas quando necessário. Finalmente, os roteiros gravados foram editados e incluídos no corpo do vídeo.



Figura 2.7 – Processo de gravação de voz em off. Narradores convidados

# 3 PROPOSIÇÃO

Este estudo realizado em cinco instituições de ensino, Universidade de São Paulo (FOUSP), University of Manchester (UoM), University of Copenhagen (UoC), Universidad El Bosque (UEB) e Universidad de Guadalajara (UdeG), teve como objetivo avaliar o impacto de um modelo 3D, na linha de produtos do Projeto Homem Virtual, da formação e progressão de lesões de cárie como objeto de aprendizagem, no desempenho teórico/prático e grau de satisfação de alunos de graduação em odontologia de diferentes contextos, na detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS.

# **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente trabalho foi realizado contou em parceria entre a Faculdade de Odontologia (FOUSP) e a Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP). Por sua vez, ele também integra o Projeto Tecnologias Educacionais Interativas, aprovado no Edital nº 024/2010 CAPES E SGTES do Ministério da Saúde – Programa Nacional de Desenvolvimento Docente na Área da Saúde – Pró-Ensino, coordenado pela FMUSP, tendo como parceira a FOUSP.

# 4.1 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O protocolo de pesquisa do presente trabalho recebeu parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (Parecer Consubstanciado 1.293.885 – ANEXO A). Os participantes receberam, por escrito, informações sobre o estudo e, de forma espontânea, assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) de acordo com a Resolução n.196 (10/10/1996), do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (APÊNDICE A, B e C).

# 4.2 DESCRIÇÃO E SELEÇÃO DA AMOSTRA

Este estudo multicêntrico envolveu uma amostra por conveniência de alunos de odontologia pertencentes aos programas de graduação de 5 instituições/centros (1 nacional e 4internacionais) de ensino superior, escolhidas de acordo com as línguas utilizadas no desenvolvimento do conjunto de aprendizagem e as parcerias estabelecidas pelos pesquisadores envolvidos, visando ampliar a validade externa do estudo tendo a oportunidade de incluir alunos de diferentes contextos e países.

#### 4.2.1 Instituições/centros Participantes

- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, Brasil (Português)
   Pesquisadores responsáveis pelo estudo e o centro: MSc. Juan Sebastian
   Lara, PhD. Ana Estela Haddad, PhD. Mariana M. Braga.
- Facultad de Odontología, Universidad El Bosque, Colômbia (Espanhol)
   Pesquisador responsável pelo centro: PhD. Stefania Martignon
- Facultad de Odontología, Universidad de Guadalajara, México (Espanhol)
   Pesquisador responsável pelo centro: MSc. Isaac Murisí Pedroza
- School of Dentistry, The University of Manchester, Inglaterra (Inglês)
   Pesquisador responsável pelo centro: PhD. Iain A. Pretty
- Odontologisk Institut, Københavns Universitet, Dinamarca (Inglês)
   Pesquisador responsável pelo centro: PhD. Kim R. Ekstrand

(Apêndices I, J, K e L)

#### 4.3 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Para realizar a avaliação do impacto do conjunto de aprendizagem 3D desenvolvido no desempenho teórico/prático e grau de satisfação de alunos de graduação em odontologia na detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS, foi delineado um estudo multicêntrico de intervenção controlado randomizado envolvendo grupos paralelos.

Alunos de graduação do curso de odontologia das 5 instituições de ensino superior mencionadas anteriormente foram convidados para participar desse estudo. Algumas diferenças contextuais e de currículo acadêmico foram observadas nos distintos centros. Enquanto que os alunos dos centros do Brasil, Colômbia e México participaram de uma atividade teórico-laboratorial relacionada à doença cárie e à detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS, os alunos dos demais centros

não tiveram acesso àquela atividade. Da mesma maneira, os temas associados à cárie abordados dentro do programa curricular de cada faculdade e momentos de aplicação diferem em alguns pontos. O contexto (centro/faculdade) foi ajustado considerando-o como um nível na análise posterior (multinível), mas variáveis específicas contextuais não foram analisadas.

#### 4.3.1 Estudo Piloto

A metodologia e logística empregada neste estudo, assim como os instrumentos de avaliação, foram incialmente testados em uma amostra de alunos da Faculdade de Odontologia da Universidad El Bosque – Colômbia, envolvidos em outro estudo multicêntrico coordenado pela FOUSP. Realizaram-se ajustes pertinentes antes da aplicação do conjunto de aprendizagem e avaliações desse estudo.

#### 4.3.2 Metodologia empregada

#### 4.3.2.1 Treinamento e discussão inicial

Os pesquisadores de cada centro participante realizaram uma reunião inicial independente com o coordenador do estudo (JSL) com o objetivo de explicar a metodologia a ser empregada e esclarecer possíveis dúvidas que pudessem surgir, assim como determinar o cronograma adequado para o teste do conjunto de aprendizagem em cada centro.O coordenador do estudo deslocou-se aos centros para aplicar o conjunto de aprendizagem e registrar as particularidades de cada um.

#### 4.3.2.2 Material utilizado para avaliação

O centro coordenador (FOUSP) foi responsável pelo preparo e organização do material e instrumentos utilizados em todos os centros. Esses, foram criados em cada uma das línguas dos centros participantes.

### 4.3.2.2.1 Conjunto de aprendizagem – vídeo

Como primeira medida, e objetivo principal da pesquisa, foi proporcionado o conjunto de aprendizagem desenvolvido como parte inicial desse trabalho (vídeo "Formação de lesões de cárie em superfície oclusal e estágios de severidade segundo o ICDAS") nas 3 línguas. O vídeo encontra-se atualmente hospedado e em acesso aberto no site/canal de YouTube do Núcleo de Telessaúde, Teleodontologia e Centro de Produção Digital Edmir Matson da FOUSP (NTsToCPDIGi/FOUSP):

- Português: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=V9BolScoOwE">https://www.youtube.com/watch?v=V9BolScoOwE</a>
- Inglês: https://www.youtube.com/watch?v=xsGmq9olqKY
- Espanhol: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=hdqidNzluMo">https://www.youtube.com/watch?v=hdqidNzluMo</a>

#### 4.3.2.2.2 Aula teórica

Foi criada uma aula teórica expositiva no programa Microsoft PowerPoint de 40-60 minutos sobre cárie dentária, formação, progressão e detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS. Esta aula foi preparada para ser utilizada nos centros participantes antes de testar o conjunto de aprendizagem. Nesta aula, abordaram-se conteúdos chave decorrentes do 1st. Consensus Workshop on the Development of a European Curriculum in Cariology (Schulte et al., 2011b).

#### 4.3.2.2.3 Primeira avaliação teórica

Uma primeira avaliação teórica (APÊNDICE D) foi criada com os objetivos de conhecer o nível inicial dos grupos participantes e prever a necessidade de ajustar os grupos (teste e controle) de acordo com seu conhecimento inicial na análise dos resultados. A prova incluiu questões relacionadas à correlação histológica do índice visual de detecção de lesões de cárie e a habilidade do aluno para registrar escores de severidade de diferentes lesões e possível manejo clínico (APÊNDICE E).

#### 4.3.2.2.4 Avaliação prática sobre imagens

Para esta avaliação dois examinadores treinados nos critérios ICDAS (MMB, JSL) selecionaram um pool de imagens clínicas de lesões de cárie registrando os diferentes estágios de progressão (escores de 0 a 6). Em caso de desacordo, chegou-se a um consenso. Os escores determinados pelos examinadores foram considerados como padrão de referência para comparações decorrentes. Um total de 30 lesões foram incluídas numa apresentação em Microsoft PowerPoint (APÊNDICE F). Esta avaliação foi criada com o objetivo de explorar a capacidade do aluno para detectar acertadamente o estágio de severidade de uma lesão de cárie de acordo ao índice visual proposto.

#### 4.3.2.2.5 Segunda avaliação teórica

Uma segunda avaliação teórica (APÊNDICE G) com 7 questões de múltipla escolha e 4 alternativas possíveis (a, b, c, d)foi criada seguindo a mesma metodologia da primeira avaliação teórica, acima descrita. As questões buscaram conhecer o ganho de conhecimento teórico relacionado aos temas abordados na aula teórica tradicional e a visualização do vídeo.

#### 4.3.2.2.6 Grau de satisfação e percepção do aluno

Um questionário com 7 questões em escala Likert (APÊNDICE H) foi criado com o propósito de conhecer o grau de satisfação, percepção de desempenho e aceitabilidade da atividade e do conjunto de aprendizagem por parte dos participantes do estudo.

#### 4.3.2.3 Dinâmica de aplicação e fluxograma do estudo

Como mencionado acima, foram convidados alunos do curso de graduação, mas apenas aqueles que consentiram em participar foram incluídos na pesquisa. Os participantes receberam, inicialmente, explicações relacionadas ao projeto e os TCLE foram distribuídos para serem assinados. Após assinatura, todos os sujeitos receberam uma aula expositiva tradicional em sala de aula, considerando os aspectos importantes do processo de cárie, detecção de lesões e o uso do ICDAS com duração de 40-60 minutos (excetuando os alunos do centro do Brasil, que já tinham sido expostos àaula e laboratório como parte do conteúdo curricular) com discussão de alguns casos clínicos em imagens projetadas preparados para tal fim. Cabe ressaltar que a aula foi ministrada pelo docente coordenador de cada centro, embora a apresentação tenha sido a mesma. Após a finalização da aula as turmas foram aleatoriamente divididas em 2 grupos: A (teste) e B (controle). A randomização foi feita pelo centro coordenador por meio de um software para tal fim (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium; https://www.medcalc.org; 2016), utilizando a lista de presença da atividade. Os grupos diferiram quanto ao acesso ao material desenvolvido (vídeo). Enquanto o grupo B (controle) recebeu apenas a aula teórica convencional e discussão com imagens clínicas, o grupo A (teste) recebeu a mesma aula teórica com discussão de imagens clínicas, mais o acesso ao conjunto de aprendizagem produzido (vídeo de 6 minutos) projetado em sala de aula em uma oportunidade. Por razões éticas o grupo de alunos que não teve acesso ao vídeo para fins do estudo recebeu o link do vídeo no YouTube ao final das avaliações imediatas para equalizar o aprendizado de todos. Entretanto, os pesquisadores não tiveram controle sobre se os alunos acessaram o material posteriormente. Da

mesma maneira todos os participantes do estudo foram orientados a acessarem o elearning program disponível no site do ICDAS (<a href="https://www.icdas.org/icdas-e-learning-course">https://www.icdas.org/icdas-e-learning-course</a>).

Uma vez realizada a alocação dos grupos, os alunos responderam a primeira avaliação teórica individualmente. A seguir, indicou-se aos alunos alocados no grupo B (controle) que saíssem da sala de aula para projetar o conjunto de aprendizagem ao grupo A (teste). Após a projeção (6 minutos) os alunos do grupo controle ingressaram de novo e juntos começaram o processo de avaliação sobre imagens. Para esta fase, projetou-se a apresentação das 30 lesões e, pediu-se aos participantes registrarem o escore de severidade (0 a 6) para cada uma. O tempo determinado para registrar cada lesão foi de 1 minuto. Depois, as fichas de respostas foram coletadas e os alunos responderam a segunda avaliação teórica individualmente. Finalmente, os questionários de satisfação, percepção e aceitabilidade foram distribuídos e respondidos pelos sujeitos da pesquisa. A figura 4.1 mostra o fluxograma do estudo.

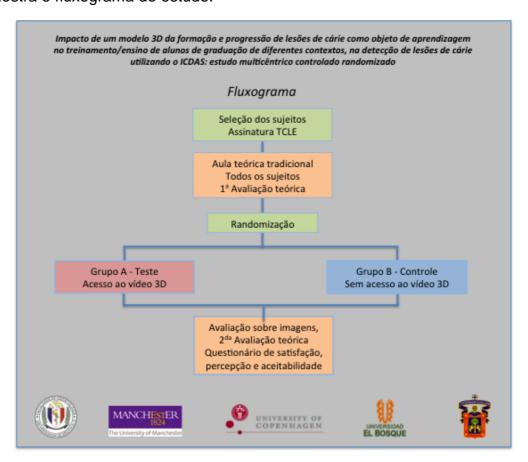


Figura 4.1. Fluxograma do estudo

#### 4.4 DESFECHOS DE INTERESSE E ANALISE DOS DADOS

# 4.4.1 Impacto do conjunto de aprendizagem (vídeo)no desempenho teórico/prático do aluno

Para avaliação do impacto no desempenho teórico/prático do conjunto de aprendizagem foi utilizado um instrumento de avaliação do conhecimento teórico e capacidade de racionalização-contextualização do aluno (segunda avaliação prática, acima descrita) bem como avaliação da habilidade prática (avaliação sobre imagens, acima descrita).

Uma nota de 0 a 10 foi atribuída para a avaliação teórica final por aluno, assim, o grau de conhecimento teórico adquirido pelo aluno depois da aplicação do estudo foi considerado como desfecho. Análises de regressão linear multinível foram utilizadas considerando como níveis o aluno e centro participante. Variáveis independentes tais como conhecimento teórico inicial e grupo de alocação foram testadas. A razão de chances (OR) foi calculada para cada variável estudada, com 95% de intervalo de confiança (95%IC).

Consideraram-se, também como desfecho, os acertos nas questões relacionadas à correlação histológica do ICDAS dentro da prova teórica final como um dos tópicos de maior impacto do vídeo de acordo com o planejamento pedagógico realizado para sua construção (Lara et al., 2015b). Análises de regressão de Poisson multinível foram utilizadas considerando como nível o aluno e o centro participante. As variáveis independentes testadas foram o acerto nas mesmas questões na prova teórica inicial e grupo de alocação.

Para a avaliação da habilidade prática, a unidade de análise foi a imagem da lesão de cárie projetada e classificada pelo aluno. Considerou-se como desfecho o acerto na severidade da lesão de cárie utilizando o ICDAS quando comparado ao gabarito produto do consenso dos examinadores. Análises de regressão de Poisson multinível foram utilizadas considerando como níveis a imagem, o aluno e o centro

51

participante. As mesmas variáveis independentes da avaliação teórica foram

testadas. A medida de associação calculada para esses casos foi a razão de

prevalência (RP), também com 95% IC.

Para todos os desfechos, primeiramente, foram realizadas análises

univariadas, considerando cada variável individualmente. As variáveis com nível de

significância de até 20% foram consideradas para serem testadas nos modelos

múltiplos. Para serem mantidas nos modelos finais, as variáveis deveriam ter nível

de significância de até 5% ou serem importantes para algum tipo de ajuste do

modelo.

4.4.2 Grau de satisfação e percepção do aluno

Os escores atribuídos pelos participantes para satisfação, percepção e

aceitabilidade sobre as atividades realizadas (acesso ao conjunto de aprendizagem)

foram analisados descritivamente.

Observação: O nível de significância adotado foi de 5% para todos os testes.

#### **5 RESULTADOS**

# 5.1. DESCRIÇÃO DOS CENTROS PARTICIPANTES

# 5.1.1 Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo – FOUSP – Brasil

A Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo apresenta cursos nos períodos diurno e noturno, nos quais ingressam, respectivamente, 80 e 50 alunos anualmente. O curso diurno apresentava 4 anos e meio de duração até os ingressantes de 2009 e, a partir de 2010, passou a durar 5 anos, em período integral. O curso noturno apresenta 6 anos de duração. Em 2010, foi iniciada uma reestruturação curricular adotada para os ingressantes a partir dessa data. Assim, entre 2010 e 2015, coexistiram dois currículos na faculdade. A faculdade conta também com os programas de pós-graduação *stricto senso* (mestrado e doutorado) dentro de sete departamentos:Cirurgia, Dentística, Estomatologia, Biomateriais e Biologia Oral, Odontologia Social, Ortodontia e Odontopediatria e Prótese

Os conteúdos de Cariologia são abordados em diferentes disciplinas do curso de graduação. A disciplina de Odontopediatria é uma das que historicamente ministrava aulas com maior carga teórica desses conteúdos. Ela ocorre nos últimos semestres do curso (8º e 9º semestres – currículo antigo e 8º, 9º e 10º semestres no currículo novo). Esses mesmos conteúdos foram implementados, por ocasião da reestruturação, junto à disciplina de Estomatologia Clínica, em um núcleo de disciplinas voltado para o diagnóstico. Assim, eles passaram também a serem ministrados nos 3º (diurno) e 4º (noturno) semestres (Figura 5.1).

#### 5.1.2 School of Dentistry, The University of Manchester – UoM – Inglaterra

A Escola de Odontologia, inserida dentro da Faculdade de Ciências Médicas e Humanas da Universidade de Manchester, foi instaurada em 1883 como hospital

dental e reconhecida pelo Royal College of Surgeons of Englandem 1885. Conta com 3 programas diferentes de graduação. O primeiro: Bachelor of Dental Surgery (BDS) de 5 anos de duração, é comparável com os programas de graduação das universidades da América Latina para obter o título de Cirurgião-Dentista. O segundo: Bachelor of Dental Surgery with foundation year (BDS+1) de 6 anos de duração, é oferecido para aqueles alunos que não conseguem demonstrar qualificações necessárias na área de ciências requeridas pelo programa. O aluno pertencente a este programa deverá realizar um curso "pré-dental" de um ano de duração para depois ser inserido no programa standard de 5 anos. O ultimo: Oral Health Science (BSc) de 3 anos de duração, é um programa que usa uma abordagem holística no cuidado dental primário e capacita seus alunos na realização de tratamentos periodontais, restaurações simples, radiologia dental e extrações de dentes decíduos. Da mesma maneira, a UoM conta com programas de pósgraduação stricto senso (mestrado e doutorado) em diversas áreas da odontologia.

Com relação ao ensino de Cariologia, a Escola de Odontologia adotou em 2011 o resultado do primeiro consenso europeu sobre ensino de Cariologia para alunos de graduação (Schulte et al., 2011b) que aborda seus conteúdos nos seguintes domínios principais: (1) A base do conhecimento, (2) Avaliação de risco, diagnóstico e síntese, (3) Tomada de decisão de tratamento – estratégias preventivas e tratamento não cirúrgico, (4) Tomada de decisão de tratamento – tratamento cirúrgico e (5) Cariologia baseada em evidências na prática clínica e saúde pública. Assim, os conteúdos relacionados à doença cárie, e demais condições orais, são organizados ao redor de 5 eixos principais: a) Saúde humana e doença, b) A boca humana em saúde e doença, c) Competências clínicas (habilidades em diagnóstico, destreza manual, resolução de problemas e manejo de paciente), d) Entendimento científico e, e) Trabalho em equipe, habilidade de comunicação, tecnologia e prática reflexiva.

Durante o curso, os conteúdos são distribuídos por disciplinas, contendo a Cariologia dentro das disciplinas de Manejo de doenças que se ministra no segundo, terceiro e quarto ano (Figura 5.1)

#### 5.1.3 Odontologisk Institut, Københavns Universitet – UoC – Dinamarca

O Departamento de Odontologia (School of Dentistry) faz parte da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde da Universidade de Copenhague. Tem como funções principais a coordenação do programa em Cirurgia Dental e a condução de pesquisas de alto nível internacional dentro do campo da Odontologia e áreas afins. O programa de estudos para se formar como dentista na Dinamarca inclui um programa bacharel/graduação (Bachelor of Science in Dental Surgery) e um programa de mestrado (Master of Science in Dental Surgery). A conclusão de ambos os programas outorga a profissão de dentista. Também, são oferecidos cursos de pós-graduação *lato senso* em ortodontia e programas *stricto senso* de doutorado.

Conta com aproximadamente 450 alunos matriculados em seu programa curricular e 100 novos estudantes são admitidos a cada ano.

O departamento se compõe de várias áreas científicas organizadas em duas seções principais: educação e pesquisa; e clínica com 225 cadeiras odontológicas aproximadamente. O programa educacional inclui cursos teóricos e clínicos proporcionando aos alunos as competências necessárias para a prática da odontologia. Os alunos são ensinados pelos pesquisadores do departamento e por instrutores clínicos. Os cursos teóricos incluem aulas tradicionais e sessões grupais, enquanto que os cursos clínicos incluem o tratamento de pacientes sob orientação e supervisão de clínicos treinados. Na Dinamarca, os dentistas trabalham focados principalmente na prevenção, promoção da saúde e tratamento de adultos e crianças em clínicas particulares ou comunitárias.

Com relação ao ensino de Cariologia, os alunos da graduação começam desde o primeiro semestre com duas aulas teóricas de introdução geral às doenças orais. Posteriormente, no 4º semestre do bacharel, os alunos examinam pacientes (junto com os alunos do mestrado) com vários tipos de problemas bucais uma vez por semana em uma clínica de duas horas e meia de duração. É no quinto semestre no bacharel em que alunos cursam uma disciplina com Cariologia como eixo central, que inclui aulas, seminários e clínicas onde se lida com pacientes com cárie. Posteriormente, durante o fim do bacharel e durante o mestrado, os alunos continuam as clínicas junto com seminários esporádicos que abordam temas de manejo de cárie em casos clínicos (Figura 5.1).

#### 5.1.4. Facultad de Odontología, Universidad El Bosque – UEB – Colômbia

O modelo educacional do programa de Odontologia da Universidad El Bosque está fundamentado em um enfoque *Biopsicossocial e Cultural* que forma dentistas integrais de alta qualidade científica, humana, ética e moral, comprometidos como país, oferecendo soluções às problemáticas em saúde no nível nacional e internacional.

O conteúdo curricular encontra-se dividido em 10 semestres com uma modalidade presencial de tempo completo e o título outorgado é o de Odontólogo. Posteriormente o aluno formado terá que cumprir um ano de serviço social obrigatório de acordo com estabelecido pelo decreto 3842 de 1949 na Colômbia, para os profissionais da saúde. Uma vez cumprido esse processo, o dentista poderá emitir a "Tarjeta Profesional de Odontólogo", o equivalente ao CRO Brasileiro.

Com relação ao ensino de Cariologia nessa Faculdade, é importante mencionar que, em 2012 a Universidad El Bosque fez parte da criação e adoção de um consenso sobre os domínios, objetivos de formação e conteúdos em Cariologia para alunos de graduação na Colômbia junto com outras 23 faculdades de Odontologia do país pertencentes a Associação Colombiana de Faculdades de Odontologia - ACFO (Martignon et al., 2014). Assim, o ensino de Cariologia na

faculdade está alicerçado em 6 domínios: (1) A base do conhecimento – fundamentos teóricos, (2) Avaliação de risco, diagnóstico e síntese, (3) Tomada de decisão de tratamento – estratégias preventivas e tratamento não cirúrgico, (4) Tomada de decisão de tratamento – tratamento cirúrgico, (5) Saúde pública e (6) Cariologia baseada em evidências.

Cada um dos conteúdos que compõem os domínios, são abordados em diferentes semestres, tendo uma disciplina específica de Cariologia e Restauração no quarto semestre onde se abordam vários dos conteúdos relacionados à doença Cárie (Figura 5.1).

#### 5.1.5. Facultad de Odontología, Universidad de Guadalajara – UdeG – México

Na Faculdade de Odontologia da Universidad de Guadalajara, o plano de estudos para a obtenção do título de Licenciatura em Cirurgião Dentista está composto por nove semestres e um ano de estágio social (serviço à comunidade), sendo um curso de caráter integral onde a cada semestre ingressam entre 80 e 90 alunos, aproximadamente. Assim, a obtenção do título de Cirurgião Dentista se da após 5 anos e meio de curso. A faculdade forma entre 160 e 170 alunos por ano.

Os tópicos relacionados à Cariologia são abordados em diferentes disciplinas ao longo do curso. Por exemplo, nas disciplinas de Dentística (4º semestre), Patologia Bucal e Saúde Pública (5º semestre), onde é ainda contemplada a filosofia de extensão por prevenção preconizada por Black,focando em uma odontologia principalmente restauradora. Assim, exigências mínimas para aprovação de disciplinas pré-clínicas e clínicas, como a realização de 40 restaurações (20 em amalgama e 20 em resina) durante o semestre, são exemplos da abordagem de avaliação dos alunos. Outra disciplina que implementa tópicos de Cariologia no seu conteúdo programático é a Odontopediatria (8º e 9º semestres) onde o paradigma atual de cárie dentária e filosofia de odontologia de mínima intervenção são abordados. Porém, ainda foca fortemente numa abordagem restauradora (Figura 5.1).



Figura 5.1 – Imagens das atividades realizadas nos 5 centros participantes e equipes envolvidas – Acima: esquerda – University of Manchester, direita – University of Copenhage. Centro: Universidade de São Paulo. Abaixo: esquerda – Universidad El Bosque, direita - Universidad de Guadalajara

#### 5.2 AMOSTRA

No centro coordenador (FOUSP) foram convidados alunos dasturmas do curso de graduação diurno e noturno cursando a disciplina de Odontopediatria no segundo semestre de 2015. Entretanto, alunos dos cursos BDS e BDS+1 da UoM do últimoano, no período 2015-2016, foram convidados a participar via e-mail institucional, já que não existe o sistema de turmas fixas como em outras instituições.Na UoC, alunos pertencentes ao6º semestre do bacharele 2º do mestrado (8º semestre se considerado dentro de um programa curricular contínuode 5 anos) em 2016-1 foram abordados na disciplina de Cariologia e convidados a participar. Na UEB, alunos de 4º semestre de graduação (2016-1) que cursavam a disciplina de Cariologia e Restauração, foram convidados. Por fim, os alunos convidados da UdeG, faziam parte do 7ºsemestre (2016-1) e cursavam a Disciplina de Odontopediatria.

No total, 307 alunos dos diferentes cursos de graduação em Odontologia dos centros participantes aceitaram participar voluntariamente do estudo. Desses, 79 pertenciam à FOUSP, 72 à UoM, 61 à UoC, 55 à UEB e 40 à UdeG (Figura 5.2).Por sua vez, os alunos participantes foram aleatoriamente alocados nos grupos teste (n=151) e controle (n=156) por centro(Figura 5.2). A atividade no centro coordenador (FOUSP) foi realizada logo após a aplicação da prova teórica final da disciplina de Odontopediatria, portanto, a randomização foi realizada tomando a lista de chamada, incluindo a totalidade de alunos matriculados em ambas turmas (n=103). Porém, só os alunos que aceitaram participar de maneira voluntaria foram incluídos na amostra para posterior análise (n=79). Vinte e quatro alunos, que recusaram sua participação, foram considerados como perda amostral (14 do grupo teste e 10 do grupo controle). A randomização nos demais centros foi realizada uma vez que estiveram todos os voluntários dentro da sala tomando a lista de presença, antes da aula teórica e as perdas foram consideradas quando o aluno não finalizou o processo de avaliação ou saiu da sala entregando o material proporcionado.

A taxa de resposta observada foi menor para a FOUSP (76.7%), seguida da UoM (95.8%), e da UoC (96.7%). Nos demais centros (UEB e UdeG) a taxa de resposta foi de 100%. Assim,entre os não participantes (n=29), 82.7% foi de alunos

que de fato não aceitaram o convite mas que entraram na randomização e 17.3% não completou o processo de avaliação ou saiu da sala durante a atividade. As perdas totais no final do estudo representaram o 8.7% da totalidade da amostra.

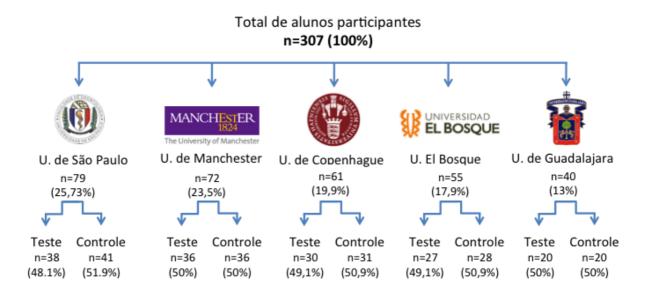


Figura 5.2 Distribuição dos alunos participante por centro e grupo

Um total de 9.210 avaliações foi analisado como desfecho (acertos) do impacto aplicado do conjunto de aprendizagem. A distribuição das avaliações entre os centros e grupos de estudo encontram-se ilustradas na figura 5.3.

# 5.3 AVALIAÇÃO DOS DESFECHOS

#### 5.3.1 Impacto do conjunto de aprendizagem no desempenho teórico do aluno

As médias e desvio padrão atribuídos à prova teórica final estão descritas na tabela 5.1 de acordo com o grupo e centro. Observou-se que aqueles alunos que tiveram um melhor desempenho na primeira prova teórica (background teórico) obtiveram melhores notas na prova teórica final (OR=1,11; 95%IC=1,02-1,21). Da

mesma maneira, os alunos do grupo teste tiveram um desempenho teórico final significativamente melhorem comparação ao grupo controle (OR=1.31; 95%IC=1,00-1.72), independente de seu background teórico e do centro ao qual pertenciam (Tabela 5.1).

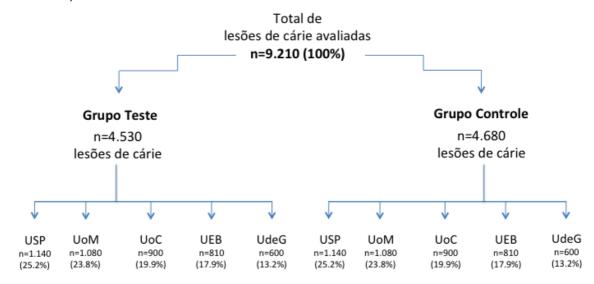


Figura 5.3 - Distribuição do total de lesões avaliadas sobre imagens, entre grupo teste e controle

Variáveis independentes	Média ± DP	Análise Univariada OR (95% IC)	p	Análise Múltipla OR (95% IC)	р
PROVA TEÓRICA INICIAL (Variável contínua)		1,12 (1,03 – 1,21)	0,012	1,11 (1,02 – 1,21)	0,013
GRUPO (Ref: controle) (n=156) Teste (n=151)	7,92 ± 1,44 8,18 ± 1,28	1,23 (1,00 – 1,72)	0,051	1,31 (1,00 – 1,72)	0,049
CENTRO {Ref: São Paulo – FOUSP} (n=79)	8,02 ± 1,01				
Manchester – UoM (n=72) Copenhague – UoC (n=61) Bogotá – UEB (n=55) Guadalajara - UdeG (n=40)	8,51 ± 1,30 7,94 ± 1,35 8,46 ± 1,34 6,39 ± 0,78	1,25 (0,85 - 1,85) 0,71 (0,47 - 1,06) 1,19 (0,79 - 1,79) 0,15 (0,10 - 0,24)	0,261 0,096 0,414 0,000	1,16 (0,78 - 1,72) 0,60 (0,39 - 0,91) 0,97 (0,62 - 1,50) 0,13 (0,08 - 0,20)	0,471 0,018 0,879 0,000
SENSAÇÃO DE NERVOSISMO (Variável ordinal)		0,83 (0,64-1,08)	0,157		-

DP= Desvio Padrão; OR=Razão de Chances; CI=Intervalo de Confiança; p=valor p

Tabela 5.1 – Razão de chances (OR) da associação da média obtida na prova teórica final e variáveis independentes. Análise de regressão linear multinível

Em geral, alunos que possuíam conhecimento inicial associado à correlação histológica do ICDAS com as característica clínicas das lesões, tiveram uma alta porcentagem (74%) de acertos na avaliação teórica final relacionada ao mesmo tópico (Tabela 5.2, modelo 1). Porém, com relação ao grupo, alunos que assistiram o vídeo acertaram um 62% mais do que aqueles que não assistiram independentemente do conhecimento teórico inicial sobre o assunto (RP=1,62; 95%IC=1,16-2,27) (Tabela 5.2, Modelo 1).

Identificou-se ainda, que independentemente do conhecimento teórico inicial global, aqueles alunos pertencentes ao grupo teste tiveram um maior número de acertos na questão de correlação histológica do ICDAS com as características clínicas das lesões de cárie em seus diferentes estágios de severidade (p=0,020), (Tabela 5.1, modelo 2).

Variáveis independentes	n (%)	Análise Univariada RP (95% IC)	р	Análise Múltipla Modelo 1 RP (95% IC)	р	Análise Múltipla Modelo 2 RP (95% IC)	р
Questão histologia Prova Teórica Inicial (Ref: errou) (n=193) Acertou (n=79)	82 (42.48%) 61 (77.21%)	1,79 (1,29 – 2,50)	0,001	1,74 (1,19 – 2,56)	0,004		
Prova Teórica Inicial (Variável contínua)	••	1,11 (1,01-1,23)	0,04	•	٠	1.06 (0.97 – 1.17)	0,178
Grupo (Ref: controle) (n= 156) Teste (n=151)	65 (41,65%) 93 (61,58%)	1,48 (1,08 – 2,03)	0,015	1,62 (1,16 – 2,27)	0,005	1,46 (1,06 – 2,00)	0,020
Centro (Ref: São Paulo – FOUSP) (n=79) Manchester – UoM (n=72) Copenhague – UoC (n=61) Bogotá – UEB (n=55) Guadalajara - UdeG (n=40)	28 (35,44%) 33 (45,83%) 41 (67,21%) 39 (70,90%) 17 (42,50%)	1,37 (0,83 - 2,26) 2,09 (1,29 - 3,38) 1,95 (1,20 - 3,17) 1,17 (0,64 - 2,14)	0,215 0,003 0,007 0,612	1,17 (0,70 - 1,94) 1,23 (0,68 - 2,25) 1,44 (0,87 - 2,40) 0,88 (0,47 - 1,63)	0,539 0,483 0,152 0,686	1,18 (0,71 – 1,96) 1,68 (1,02 – 2,78) 1,55 (0,92 – 2,60) 0,96 (0,52 – 1,77)	0,507 0,042 0,095 0,901

DP= Desvio Padrão; RP=Razão de Prevalência; CI=Intervalo de Confiança; p=valor p; \* variável não considerada no modelo; \*\* não aplica

Tabela 5.1 – Razão de prevalência (RP) da associação dos acertos sobre o a correlação histológica do ICDAS média obtida na prova teórica final e variáveis independentes. Análise de regressão de Poisson multinível

#### 5.3.1 Impacto do conjunto de aprendizagem no desempenho aplicado do aluno

O número de acertos e porcentagens das avaliações da severidade da lesão de cárie utilizando o ICDAS estão descritos na tabela 5.3 de acordo com a intervenção e escores dos estágios de severidade. Não foi identificada uma influencia do tipo de intervenção sobre o número de acertos nas avaliações de detecção de lesões de cárie sobre imagens (RP=1,00; 95%IC=0,95-1,05). Percebemos ainda, que lesões classificadas nos escores 1, 3 e 4 do ICDAS ofereceram uma maior dificuldade de serem detectadas em comparação com dentes independentemente (RP=0,21;95%IC=0,16-0,27; hígidos, do grupo RP=0,78;95%IC=0,60-0,88; RP=0,62;95%IC=0,54-0,72 respectivamente) (Tabela 5.3). Da mesma maneira, foi observado que o número de acertos entre ambos os grupos foi semelhante, independentemente do estágio de severidade da lesão (superfícies hígidas, lesões iniciais, moderadas e severas).

Variáveis independentes	Acertos (%)	Análise Univariada RP (95% IC)	р	Análise Múltipla RR (95% IC)	р
GRUPO (Ref: controle) (n=4680) Teste (n=4530)	2.895 (61.8%) 2.775 (61.2%)	0,99 (0.94 – 1,05)	0,994	1,00 (0,95 – 1,05)	0,902
SEVERIDADE - ICDAS (Ref: 0) (n=921)	348 (37,78%)				
1 (n=614) 2 (n=2149) 3 (n=1535) 4 (n=614) 5 (n=2149) 6 (n=1228)	75 (12,21%) 1502 (69,89%) 899 (58,56%) 416 (67,75%) 1456 (67,75%) 974 (79,31%)	0,21 (0,16 - 0,27) 0,92 (0,81 - 1,03) 0,78 (0,69 - 0,89) 0,62 (0,54 - 0,72) 1,08 (0,96 - 1,21) 1,08 (0,96 - 1,22)	0,000 0,169 0,000 0,000 0,180 0,190	0,21 (0,16 - 0,27) 0,92 (0,81 - 1,03) 0,78 (0,60 - 0,88) 0,62 (0,54 - 0,72) 1,08 (0,96 - 1,21) 1,08 (0,95 - 1,22)	0,000 0,169 0,000 0,000 0,180 0,191

DP= Desvio Padrão; RP=Razão de Prevalência; CI=Intervalo de Confiança; p=valor p

Tabela 5.3 – Razão de prevalência (RP) da associação dos acertos na severidade da lesão de cárie utilizando o ICDAS por grupo e escore específico de severidade. Análise de regressão de Poisson multinível.

#### 5.3.2 Grau de satisfação e percepção do aluno

Para a analise do grau de satisfação e percepção do aluno, consideram-se só as respostas dos alunos alocados no grupo teste, pois foram os que tiveram acesso à atividade completa.

A primeira parte do questionário, indagava acerca de sensações próprias do aluno frente à atividade. A respeito da percepção de nervosismo durante a atividade, o 74,83% da amostra (n=113) reportou não estar nervoso. Metade dos alunos (52,3%) não se sentiu entediado durante a atividade, que demorou em torno de 2 horas. Foi identificado que, 63% dos participantes (n=95) sentiram que tiveram um bom desempenho nas avaliações realizadas (teóricas e prática). Só o 3% dos mesmos considerou ter tido uma performance ruim.

A segunda parte avaliou as opiniões dos alunos quanto ao vídeo assistido. Oitenta e cinco por cento dos participantes (n=105) acharam que o objeto de aprendizagem acrescentava informação à aula teórica tradicional assistida. Da mesma maneira, quando questionados sobre o quanto que o conjunto de aprendizagem acrescentava como parte da formação como cirurgião dentista, a maioria dos respondentes (62,25%) achou que acrescentava consideravelmente (escores de 7 a 10 em uma escala de 1-10). Só 4% dos participantes achou que o vídeo não trazia nenhum benefício extra como parte de sua formação como profissional em odontologia. Por outro lado, cento e treze sujeitos (75%) acharam muito importante incluir o material assistido dentro do currículo de Cariologia de sua faculdade como ferramenta complementar às aulas teóricas.

Finalmente, avaliou-se a satisfação geral da atividade que, para esse grupo, incluiu a aula teórica, avaliações teóricas e prática, projeção do vídeo e questionário de satisfação. A grande maioria reportou ter ficado satisfeito (50%) e muito satisfeito (17,2%), enquanto que um 28% reportou ter se sentido "neutro" em relação à atividade.

#### 6 DISCUSSÃO

O objetivo principal dessa pesquisa foi o de testar o impacto do conjunto de aprendizagem produzido, na linha de produtos do Projeto Homem Virtual, quanto ao desempenho teórico/prático e grau de satisfação de alunos de graduação em odontologia de diferentes contextos. Dessa maneira, demos continuidade ao trabalho iniciado em 2011 como parte do meu mestrado, e que por sua vez integra o Projeto Tecnologias Educacionais Interativas, CAPES E SGTES do Ministério da Saúde – Programa Nacional de Desenvolvimento Docente na Área da Saúde – Pró-Ensino, coordenado pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, tendo como parceira a Faculdade de Odontologia da mesma Universidade.

Graças aos avanços nas tecnologias de informação e trabalho em rede, o campo da educação tem tido a tarefa de repensar as práticas de educação, integrando processos tecnológicos, produzindo inovações educacionais (Han et al., 2013). Assim, o uso do e-learning na educação no campo da saúde, tem incentivado o desenvolvimento de uma ampla gama de inovação tecnológica com o objetivo de melhorar os processos de ensino-aprendizagem, como as ferramentas de simulação digital, ensino online, ambientes virtuais, uso de vídeos, realidade virtual, entre outros (Trelease, 2016, Dearnley et al., 2013, Moule et al., 2010). No entanto, a evidência da efetividade no uso de algumas abordagens inovadoras no campo da educação em ciências da saúde, e especialmente em Cariologia, é ainda limitada, e a realização de mais estudos na área tem sido encorajada (Braga et al., 2015<sup>2</sup>; Dearnley et al., 2013). O presente trabalho apresenta-se como uma contribuição à evidência no campo da educação mediada por tecnologia em odontologia, não só com o desenvolvimento de material educacional complementar utilizando inovações tecnológicas, como a animação 3D, mas também com a realização de um estudo multicêntrico para testar o impacto do mesmo no aprendizado e percepção de alunos de ensino superior em odontologia de diferentes contextos.

O material produzido e testado como produto dessa tese, buscou responder à necessidade de modificar a forma tradicional de transmissão de conhecimentos

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Trabalho enviado para publicação no periódico Advances in Health Science Education. Braga MM, Floriano I, Lara JS, Mendes FM. Educational initiatives in Cariology: a systematic review

apresentados comumente nas ciências básicas e da saúde, mediante o desenvolvimento de estratégias educacionais complementares às aulas teóricas expositivas baseadas no conhecimento das expectativas e necessidades reais de alunos de diferentes níveis de formação acadêmica e professores (Lara et al., 2015b), utilizando o planejamento pedagógico como processo de sistematização e organização de objetivos prévios, articulando a atividade escolar com os conteúdos do contexto social (Libâneo, 1991). Do mesmo modo, os tópicos abordados pelo conjunto de aprendizagem, encontram-se contemplados dentro dos tópicos chaves a serem incluídos dentro dos currículos de graduação em odontologia, a fim de desenvolver competências por parte dos alunos como futuros profissionais da odontologia, com um embasamento em evidências científicas atuais (Schulte et al., 2011; Martignon et al., 2014).

desenho O de estudo utilizado nessa pesquisa, de caráter multicêntrico, encontra-se dentro do tipo de estudos que podem avaliar uma nova tecnologia de uma maneira mais eficiente (Blumenstein et al., 1995). Utilizamos essa metodologia com o objetivo de aumentar a quantidade de participantes (amostra), e considerar uma diversidade de contextos, juntando características específicas de acordo com os centros, que posteriormente serviram para ajustar os modelos estatísticos nas análises realizadas. No entanto, o objetivo de nosso estudo não foi comparar os centros participantes, e sim, como mencionado, incluir diversidade de alunos. Desse modo, as variáveis específicas do contexto não foram analisadas. Outros estudos devem ser desenvolvidos com o objetivo de analisar diferenças nas características próprias dos centros participantes.

Como observado nos resultados, o desempenho teórico global dos alunos que tiveram acesso ao conjunto de aprendizagem testado foi significativamente melhor em comparação com o grupo controle após a aplicação da intervenção. Este achado pode ser justificado, pois o acesso a objetos de aprendizagem de simulação virtual melhora o grau de conhecimento teórico e retenção do mesmo, quando comparado a grupos que só tiveram acesso a aulas teóricas tradicionais ou ainda, livros de texto como anteriormente mencionado por Tubelo et al. (2016).

De fato, desde a conceição do conjunto de aprendizagem, produto do planejamento pedagógico prévio, quisemos basear seu desenvolvimento em

apreciações reais de alunos que participaram da primeira etapa do projeto (Lara et al., 2015b) indagando sobre os tópicos mais difíceis de serem aprendidos através do ensino tradicional no processo de detecção de lesões de cárie. Como mencionado ao longo desse documento, reconheceu-se a correlação histológica do ICDAS com certas características clínicas específicas de cada estágio de severidade das lesões de cárie como um dos tópicos mais difíceis de assimilar. Por tanto, acreditamos naquele momento que o material produzido impactaria no conhecimento teórico relacionado às características histológicas dos diferentes estágios de progressão de uma lesão de cárie. Assim, dentro do desenvolvimento dos instrumentos de avaliação teórica desse trabalho, foram incluídas questões que avaliaram aquele tópico em particular, e análises específicas desse assunto foram realizadas separadamente corroborando nossa hipótese que teve intuito desenvolvimento do objeto de aprendizagem.

Os alunos pertencentes ao grupo teste, além de ter um desempenho teórico global significativamente melhor, em termos de média final, foram, de longe, significativamente melhor nas questões relacionadas à histologia em termos de acertos. Isto demonstra, que o conjunto de aprendizagem, alcançou o objetivo proposto de facilitar o entendimento do processo histopatológico da doença cárie e seus estágios de severidade, dificilmente compreensível mediante a integração de imagens estáticas a processos fisiológicos dinâmicos (Brisbourne et al., 2002).

Neste ponto, a seleção da amostra pode ser vista como uma limitação do estudo. Os alunos incluídos nessa pesquisa foram aqueles que aceitaram participar de forma voluntária. Em geral, alunos mais interessados e participativos são também alunos com melhor desempenho (Braga et al., 2015)<sup>3</sup>. Além disso, o fato deles estarem participando de uma pesquisa e estarem cientes daquilo, faz com que possam ter prestado mais atenção nas aulas e se esforçado mais na hora das avaliações, obtendo melhores resultados (efeito Hawthorne). Contudo, as análises realizadas levaram em conta o conhecimento teórico inicial de ambos os grupos e mesmo assim, obtivemos diferenças significantes, minimizando essa possível limitação.

-

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Trabalho enviado para publicação no periódico Caries Research. Braga MM, Ferreira FR, Vigano ME, Pedroza-Uribe I, Floriano I, Mattos-Silveira J, Reyes A, Raggio DP, Bonecker M, Imparato JC, Mendes FM. Is the Laboratorial Training with Extracted Teeth a Useful Approach for Training Undergraduate Students in Visually Assessing Caries Lesions? – A Unicentre Study

A fim de verificar o impacto prático da atividade, identificou-se o desempenho do aluno através dos acertos obtidos na avaliação sobre imagens. A habilidade prática do aluno na detecção de lesões de cárie foi contemplada como outra das possíveis repercussões da ferramenta na sua conceição. Entretanto, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos de intervenção na performance na detecção de lesões de cárie sobre imagens, rejeitando a hipótese de que o conjunto de aprendizagem poderia ter ajudado no desenvolvimento de habilidades práticas de detecção de lesões de cárie em seus diferentes estágios. Aqui, alguns fatores podem ser levados em consideração. Um deles é uso de imagens fotográficas para detecção de lesões de cárie. Alguns dos estudos disponíveis na literatura, que comparam a performance de examinadores na detecção de lesões de cárie sobre fotografias, utilizando critérios visuais de detecção como o ICDAS (Almosa et al., 2014; Boye et al., 2013; Boye et al., 2012; McGrady et al., 2012), concluem que a detecção de lesões sobre fotografias é equivalente, em termos de utilidade diagnóstica, a detectar lesões no paciente diretamente e que isto pode oferecer vantagens relacionadas ao diagnóstico remoto entre outras. Todavia, nesses estudos participaram examinadores treinados com alta experiência no uso desses sistemas, indicando que a prática constante leva a aprimorar habilidades deste tipo. Em nosso estudo, porém, participaram alunos de graduação em pleno processo de formação e construção de conceitos e sua experiência no uso de sistemas de detecção de lesões de cárie é ainda limitada. Neste ponto do processo cognitivo, o uso de ferramentas como a utilizada nesse estudo, serviria mais como complemento didático/informativo das aulas teóricas e de atividades práticas posteriores que possam fazer parte do programa curricular do curso.

Outro dos fatores a ser considerado com relação ao uso de imagens, é sua magnificação e o foco em pontos específicos que mostram aquilo que se propõe mostrar. A magnificação faz com que muitas vezes se enxergue mais do que se deveria, o que acabaria aumentando a sensibilidade do teste ou fazendo com que sejam atribuídos escores mais avançados para lesões menos severas (Chen et al., 2013). Contudo, o uso de imagens tem se mostrado como uma ferramenta útil na melhora de habilidades cognitivas e, inclusive, práticas, de alunos na detecção de lesões de cárie quando utilizadas como parte de um programa de treinamento didático interativo com tutores (Braga et al., 2015). Por razões logísticas, o presente

estudo não contou com um processo de avaliação prático sobre dentes extraídos em laboratório ou, inclusive, diagnóstico clínico em pacientes. Para este desfecho em específico, há outro estudo multicêntrico em andamento, realizado por nossa equipe que tem por objetivo avaliar o impacto da implementação do treinamento teórico-laboratorial monitorado e mediado por tutores no ensino e treinamento para detecção de lesões de cárie entre alunos de graduação quando comparado ao método de ensino convencional, avalia o desenvolvimento de habilidade práticas usando um pool de dentes extraídos, possibilitando a avaliação de lesões de cárie que assemelham muito mais ao cenário clínico real.

Outro fator importante a ser analisado além do desempenho do aluno são os níveis de aceitação e satisfação de usuários que utilizam material instrucional. Poucos estudos estão presentes na literatura sobre este aspecto e essa evidencia é ainda mais escassa quando se trata da utilização de vídeos (Donkor, 2011). Neste estudo, apenas os alunos pertencentes ao grupo teste, responderam o questionário de satisfação e aceitabilidade, já que foram os que tiveram de fato acesso ao objeto de aprendizagem(vídeo). Os resultados mostram que mais de 65% dos alunos ficou satisfeito ou muito satisfeito, o que evidencia a repercussão do vídeo e a motivação do aluno neste aspecto. A esse respeito, a literatura tem sugerido que os vídeos instrucionais incrementam o interesse dos aprendizes assim como sua motivação para aprender (Zhang et al., 2006). Também, há reportes que alunos encontram nos vídeos, ferramentas mais atrativas, levando a maiores níveis de satisfação (Trelease, 2016; Keraney; Treagust, 2001; Piotrow et al., 2010).

Outro aspecto abordado por este questionário foi se o aluno sentiu-se entediado durante a realização da atividade. Se bem tem que ser considerada a atividade como uma combinação de exercícios (aula tradicional, avaliações teórico/práticas e vídeo), a maioria das respostas dadas pelos participantes mostraram que foi nada ou pouco entediante. Consideramos que o uso do vídeo influenciou nessa percepção, já que é uma forma bem sucedida de associar vídeo assuntos teóricos. recursos de áudio е fornecendo experiências multissensoriais nos alunos (Hampton, 2002). A satisfação geral pode ser vista como uma forma de motivação no uso de ferramentas educacionais desse tipo já que alunos do século XXI as encontram divertidas, interessantes, relevantes, efetivas e, altamente recomendáveis para outros usuários.

Aliado a isso, os resultados referentes a outros dois itens do questionário aplicado, que tiveram como objetivos mensurar a opinião dos alunos quanto a importância da inserção do vídeo do currículo de Cariologia da faculdade à qual pertencem e a visão dos alunos do quanto o vídeo pode auxiliar ou impactar na formação do aluno como cirurgião dentista, foram impressionantes. Como descrito anteriormente, foi utilizado uma escala de 0 a 10 para avaliação da atividade pelo aluno. Sessenta e dois por cento dos alunos acharam muito importante a inclusão do vídeo para o aprendizado de Cariologia dentro de suas faculdades, como escores acima de 7. Já em relação ao valor que o objeto de aprendizagem acrescenta na formação como cirurgião dentista, esse valor já sobe para 74,83%. Esses valores foram similares em todos os centros, e ser visto como uma expressão de alta motivação e valoração de ferramentas desse tipo por parte de alunos de graduação, encorajando aos educadores na produção de mais recursos que abordem metodologias similares.

Outro fator que contribui na avaliação do sucesso de um objeto de aprendizagem como o aqui apresentado é a acessibilidade (Donkor, 2011). Dentro dos objetivos específicos de nossa pesquisa não foi incluída a avaliação do número de acessos do vídeo. Porém, como uma forma de informação geral, nosso objeto de aprendizagem tem tido um alto número de visualizações desde sua disponibilização em acesso aberto na plataforma YouTube uns 8 meses atrás. Até 6 de Junho de 2016, o vídeo em suas diferentes versões (línguas)superam as 27 mil visualizações.

Os resultados dessa pesquisa evidenciam, não somente a eficácia do vídeo, mas também desfechos centrados no próprio aluno, como sua satisfação e aceitabilidade. As informações obtidas e aqui discutidas fornecem considerações importantes que os educadores (tutores, designers instrucionais, instituições acadêmicas, professores etc.) devem levar em conta na hora do planejamento e desenvolvimento de ferramentas e objetos educacionais utilizando recursos tecnológicos.

# **7 CONCLUSÕES**

Conclui-se que, a atividade avaliada teve um impacto satisfatório tanto no desenvolvimento de competências teóricas relacionadas à detecção de lesões de cárie, utilizando o ICDAS, como na aceitabilidade e grau de satisfação de alunos de graduação de odontologia nos diferentes contextos explorados.

## REFERÊNCIAS4

Alencar CJF. Avalição de conteúdos e objetos de aprendizagem da teleodontologia aplicado à anestesia e exodontia em odontopediatria [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia, 2008.

Allen LK, Bhattacharyya S, Wilson TD. Development of an interactive anatomical three-dimensional eye model. Anat Sci Educ. 2015;8(3):275-82.

Almosa NA, Lundgren T, Bresin A, Birkhed D, Kjellberg H. Diagnosing the severity of buccal caries lesions in orthodontic patients at de-bonding using digital photographs. Acta Odontol Scand. 2014;72(6):474-80

Ashley FA, Gibson B, Daly B, Baker SL, Newton JT. Undergraduate and postgraduate dental students' 'reflection on learning': a qualitative study. Eur J Dent Educ. 2006;10(1):10-9.

Baelum V, Heidmann J, Nyvad B. Dental caries paradigms in diagnosis and diagnostic research. Eur J Oral Sci. 2006;114(4):263-77.

Baelum V. Caries management: technical solutions to biological problems or evidence-based care? J Oral Rehabil.2008;35(2):135-51.

Baelum V. What is an appropriate caries diagnosis? Acta Odontol Scand. 2010;68(2):65-79.

Blumenstein BA, James KE, Lind BK, Mitchell HE. Functions and Organization of Coordinating Centers for Multicenter Studies. Controlled Clinical Trials 1995;16: 4S-29S.

Böhm GM, Chao LW. Projeto homem virtual. 2003. [citado 31 de maio2016]. Disponível em: http://www.projetohomemvirtual.org.br

Bradley SW, Rosse C, Brinkley JF. Web-based access to an online atlas of anatomy: The digital anatomist common gateway interface. Proc AnnuSymp Comput Appl Med Care. 1995:512–516

-

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> De acordo com Estilo Vancouver.

Braga MM, Oliveira LB, Bonini GA, Bonecker M, Mendes FM. Feasibility of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS-II) in epidemiological surveys and comparability with standard World Health Organization criteria. Caries Res. 2009a;43(4):245-9

Braga MM, Mendes FM, Martignon S, Ricketts DN, Ekstrand KR. In vitro comparison of Nyvad's system and ICDAS-II with Lesion Activity Assessment forevaluation of severity and activity of occlusal caries lesions in primary teeth. Caries Res. 2009b;43(5):405-12

Braga MM. Detecção de lesões de cárie usando o método de inspeção visual: iniciativas para aprimoramento do ensino no curso de graduação. [tese de livredocência]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2015.

Brisbourne MAS, Chin SSL, Melnyk E, Begg DA. Using web-based animations to teach histology. Anatomical Record. 2002;269(1):11-9.

Boye U, Walsh T, Pretty IA, Tickle M. Comparison of photographic and visual assessment of occlusal caries with histology as the reference standard. BMC Oral Health. 2012 Apr 27;12:10

Boye U, Willasey A, Walsh T, Tickle M, Pretty IA. Comparison of an intra-oral photographic caries assessment with an established visual caries assessmentmethod for use in dental epidemiological studies of children. Community Dent Oral Epidemiol. 2013;41(6):526-33.

Camargo LB, Aldrigui JM, Imparato JC, Mendes FM, Wen CL, Bönecker M, Raggio DP, Haddad AE. E-learning used in a training course on atraumatic restorative treatment (ART) for Brazilian dentists. J Dent Educ. 2011;75(10):1396-401.

Chao LW. Modelo de ambulatório virtual (Cyberambulatório) e tutor eletrônico (Cybertutor) para aplicação na interconsulta médica, e educação à distância mediada por tecnologia [tese Livre Docência]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina; 2003.

Chao LW. Telemedicina e Telessaúde – Um panorama no Brasil. Informatica Pública. 2008;10(2):7-15.

Chen Y, Lee W, Ferretti GA, Slayton RL, Nelson S: Agreement between photographic and clinical examinations in detecting developmental defects of enamel in infants. J Public Health Dent. 2013;73:204-9.

Codd AM, Choudhury B. Virtual reality anatomy: is it comparable withtraditional methods in the teaching of human forearm musculoskeletal anatomy? Anat Sci Educ. 2011;4(3):119-25.

Colliver JA, McGaghie WC. The reputation of medical education research: Quasi-experimentation and unresolved threats to validity. TeachLearn Med. 2012;20:101–3.

Cowpe J, Plasschaert A, Harzer W, Vinkka-Puhakka H, Walmsley AD. Profile andcompetences for the graduating European dentist - update 2009. Eur J Dent Educ. 2010;14(4):193-202.

Dearnley C, McClelland G, Irving D. Innovation in Teaching and Learning in Health Higher Education. London: The HigherEducation Academy; 2013

Diniz MB, Lima LM, Santos-Pinto L, Eckert GJ, Zandoná AG, de Cássia Loiola Cordeiro R. Influence of the ICDAS e-learning program for occlusal cariesdetection on dental students. J Dent Educ. 2010;74(8):862-8.

Divaris K, Barlow PJ, Chendea SA, Cheong WS, Dounis A, Dragan IF, et al. The academic environment: the students' perspective. Eur J Dent Educ. 2008;12Suppl 1:120-30.

Donkor F. Assessment of Learner Acceptance and Satisfaction with Video-Based Instructional Materials for Teaching Practical Skills at a Distance. The International Review of Research in Open and Distributing Learning. 2011;12(45).

Ekstrand KR, Ricketts DN, Kidd EA, Qvist V, Schou S. Detection, diagnosing, monitoring and logical treatment of occlusal caries in relation to lesion activity and severity: an in vivo examination with histological validation. Caries Res. 1998;32(4):247-54

Ekstrand KR. Improving clinical visual detection-potential for caries clinical trials. J Dent Res. 2004,83(Spec No C)C:67-71.

Ekstrand KR, Martignon S, Ricketts DJ, Qvist V. Detection and activity assessment of primary coronal caries lesions: a methodologic study. Oper Dent. 2007; 32(3):225-35.

El-Damanhoury HM, Fakhruddin KS, Awad MA.Effectiveness of teaching International Caries Detection and Assessment System II and its e-learning program to freshman dental students on occlusal caries detection. Eur J Dent. 2014;8(4):493-7.

Ellwood R, Fejerskov O, Cury JA, Clarkson B. Fluorides in caries control. In: Fejerskov O, Kidd E, editors. Dental Caries. The disease and its clinical management. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford:Blackwell Munksgaard; 2008. p. 287-323.

Featherstone JD. Dental caries: A dynamic disease process. Aus Dent J. 2008;53(3):286-91.

Fejerskov O, Manji F. Risk assessment in dental caries. In: Bader J, ed. Risk assessment in dentistry. Chapel Hill, NC: University of North Carolina Dental Ecology; 1990. p.215-27.

Fejerskov O. Changing paradigms in concepts on dental caries: consequences for oral health care. Caries Res. 2004; 38(3):182-91.

Fejerskov O, Kidd E. Dental Caries. The disease and its clinical management. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2008.

Ferreira-Nóbilo Nde P, Rosário de Sousa Mda L, Cury JA.Cariology incurriculum of Brazilian dental schools. Braz Dent J. 2014;25(4):265-70.

Fontana M, Horlak D, Sharples S, Wolff M, Young D. Teaching of cariology in U.S. dental schools. J Dent Res. 2012;91(Spec Iss A):Abstract 313.

Freeman S, Eddy SL, McDonough M, Smith MK, Okoroafor N, Jordt H, et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. Proc Natl Acad Sci U S A. 2014;111(23):8410-5

Fyffe HE, Deery C, Nugent ZJ, Nuttall NM, Pitts NB. In vitro validity of the Dundee Selectable Threshold Method for caries diagnosis (DSTM). Community Dent Oral Epidemiol. 2000;28(1):52-8.

Gimenez T, Piovesan C, Braga MM, Raggio DP, Deery C, Ricketts DN, Ekstrand KR, Mendes FM. Visual Inspection for Caries Detection: A Systematic Review and Meta-analysis. J Dent Res. 2015;94(7):895-904.

Haddad AE. A Odontologia na política de formação dos profissionais de saúde, o papel da Teleodontologia como ferramenta do processo de ensino-aprendizagem e a criação do Núcleo de Teleodontologia da FOUSP. [tese livre docência]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2011.

Hampton C. Teaching practical skills. In A. K. Mishra & J. Bartram (Eds.), Perspectives on distance education: Skills development through distance education (pp. 83–91). Vancouver, Canada: Commonwealth of Learning. 2002.

Han H, Resch DS, Kovach RA.Educational technology in medical education. Teach Learn Med. 2013;25 Suppl 1:S39-43

Hildebrandt S. Lessons to be learned from the history of anatomical teaching in the United States: The example of the University of Michigan. Anat Sci Educ, 2010;3:202–212.

ICDaASIC Committee. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II): Criteria Manual. In: Committee. ICDaASIC, editor. Workshop held in Baltimore, Maryland, March 12th-14th 2005. Baltimore, Maryland; 2005.

International Caries Detection and Assessment System Coordinating Committee: ICDAS e-learning program. c2009 [accessed 23 May, 2016]. Available from: <a href="http://www.icdas.org/elearning.html/">http://www.icdas.org/elearning.html/</a>

Ismail AI, Brodeur JM, Gagnon P, Payette M, Picard D, Hamalian T, Olivier M, Eastwood BJ. Prevalence of non-cavitated and cavitated carious lesions in a random sample of 7-9-year-old schoolchildren in Montreal, Quebec. Community Dent Oral Epidemiol. 1992;20(5):250-5.

Ismail AI. Visual and visuo-tactile detection of dental caries. J Dent Res. 2004;83 Spec No C:C56-66.

Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, Pitts NB. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. Community Dent Oral Epidemiol. 2007; 35(3):170-8.

Kearney M, Treagust, DF.Constructivism as a referent in the design and development of a computer program using interactive digital video to enhance learning in physics. Australian Journal of Educational Technology, 2001;17(1):64–79.

Kirschner PA, Sweller J, Clark RE. Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. Educ Psychol. 2006;41:75–86.

Knottnerus JA, van Weel C. General introduction: evaluation of diagnostic procedures. In: Knottnerus JA, (Editor). The evidence base of clinical diagnosis. London; United Kingdom: BMJ Books; 2001 p.1-17.

Lara JS, Braga MM, Zagatto G, Wen CL, Haddad AE.Development of a 3D Caries Process and Lesions detection model as a teaching tool. Caries Res. 2015a; 49:52

Lara JS, Braga MM, Shitsuka C, Wen CL, Haddad AE. Dental students' and lecturers' perception of the degree of difficulty of caries detection associated learning topics in Brazil. J Educ Eval Health Prof. 2015b;12:56.

Lewis KO, Cidon MJ, Seto TL, Chen H, Mahan JD. Leveraging e-learning in medical education. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care. 2014;44(6):150-63.

Libâneo, JC. Didática. São Paulo: Cortez, 1991.VEIGA, Ilma Passos de Alencastro (Org.). Repensando a Didática.10.ed. Campinas: Papirus; 1995.

Makkar SR, Williamson A, Turner T, Redman S, Louviere J. Using conjoint analysis to develop a system to score research engagement actions by health decision makers. Health Res Policy Syst. 2015;13(1):22.

Marsh PD, Nyvad B. The oral microflora and biofilms on teeth. In: Fejerskov O, Kidd E, editors. Dental Caries. The disease and its clinical management. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford:Blackwell Munksgaard; 2008. p. 163-85

Marthaler TM. A standardized system of recording dental conditions. Helv Odontol Acta. 1966;10(1):1-18

Martignon S, Gomez J, Tellez M, Ruiz JA, Marin LM, Rangel MC. Current cariology education in dental schools in Spanish-speaking Latin American countries. J Dent Educ. 2013;77(10):1330-7.

Martignon S, Marín LM, Pitts N, Jácome-Liévano S. Consensus on domains, formation objectives and contents in cariology for undergraduate dental students in Colombia. Eur J Dent Educ. 2014;18(4):222-33.

Mayfield CH, Ohara PT, O'Sullivan PS. Perceptions of a mobile technology on learning strategies in the anatomy laboratory. Anat Sci Educ. 2013;6:81–9.

McGrady MG, Ellwood RP, Maguire A, Goodwin M, Boothman N, Pretty IA. The association between social deprivation and the prevalence and severity of dental caries and fluorosis in populations with and without water fluoridation. BMC Public Health. 2012;28;12:1122

McNulty JA, Halama J, Dauzvardis MF, Espiritu B. Evaluation of Webbased computer-aided instruction in a basic science course. Acad Med. 2000;75:59–65.

Mendes FM. Avaliação dos benefícios dos métodos radiográfico e de fluorescencia a laser associados à inspecção visual na detecção de lesões de cárie em dentes deciduous [tese de livre docência]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2010.

Mendes FM, Braga MM, Oliveira LB, Antunes JL, Ardenghi TM, Bönecker M. Discriminant validity of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and comparability with World Health Organization criteria in a cross-sectional study. Community Dent Oral Epidemiol. 2010; 38(5):398-407.

Merriam-Webster: Dictionary and Thesaurus [homepage]. Springfield, Mass, USA; c1996 [accessed 23 May 2016]. Available from: www.merriam-webster.com

Moraros J, Islam A, Yu S, Banow R, Schindelka B. Flipping for success: Evaluating the effectiveness of a novel teaching approach in a graduate levelsetting. BMC Med Educ. 2015;15:27.

Moule P, Ward R, Lockyer L. Nursing and healthcare students' experiences and use of e-learning in higher education. J Advanced Nurs. 2010; 66(12):2785–95.

Mueller PA, Oppenheimer DM. The pen is mightier than the keyboard: Advantages of longhand over laptop note taking. Psychol Sci. 2014;25:1159–1168.

Nieder GL, Borges NJ.An eight-year study of online lecture use in a medical gross anatomy and embryology course. Anat Sci Educ. 2012;5:311–20.

Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. Caries Res. 1999; 33(4):252-60.

Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Construct and predictive validity of clinical caries diagnostic criteria assessing lesion activity. J Dent Res. 2003;82(2):117-22.

Nyvad B. Diagnosis versus detection of caries. Caries Res. 2004 May-Jun;38(3):192-8.

Nyvad B, Machiulskiene V, Soviero VM, Baelum V. Visual-tactile caries diagnosis. In: Fejerskov O, Nyvad B, Kidd EAM. editors. Dental caries: the disease and its clinical management, 3rd edition. Copenhagen, Denmark: Wiley-Blackwell; 2015. Chapter 11.

Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks tooral health. Bull World Health Organ. 2005;83(9):661-9.

Piotrow P, Khan O, Lozare B, Khan S. Health communication programs: A distance education class within the John Hopkins University School of Public Health Distance Education Program. In M. Khosrowpour (Ed.), Web-based learning and teaching technologies: Opportunities and challenges. Hershey, PA: Idea Group Publishing 2000.

Pitts NB, Fyffe HE. The effect of varying diagnostic thresholds upon clinical caries data for a low prevalence group. J Dent Res. 1988;67(3):592-6.

Pitts NB, Stamm JW. International consensus workshop on caries clinical trials (ICW-CCT) – Final consensus statements: Agreeing where the evidence leads. J Dent Res 2004;83(Spec Iss C):35-8.

Pitts N. "ICDAS"--an international system for caries detection and assessment being developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriate clinical management. Community Dent Health. 2004;21(3):193-8.

Radike AW. Criteria for diagnosis of dental caries. In: Proceedings of the conference on the clinical testing of cariostatic agents, Oct 14–16, 1968. Chicago, IL: American Dental Association; 1972. p. 87–8.

Ricketts DN, Ekstrand KR, Kidd EA, Larsen T. Relating visual and radiographic ranked scoring systems for occlusal caries detection to histological andmicrobiological evidence. Oper Dent. 2002;27(3):231-7.

Robinson PB, Lee JW. The use of real time video magnification for the pre-clinical teaching of crown preparations. Br Dent J. 2001;190(9):506-10.

Roth JA, Wilson TD, Sandig M. The development of a virtual 3D model of the renal corpuscle from serial histological sections for E-learning environments. Anat Sci Educ. 2015;8:574–583.

Sampaio FC, Rodrigues JA, Bönecker M, Groisman S. Reflection on the teaching of cariology in Brazil. Braz Oral Res. 2013;27(3):195-6

Scadding JG. Essentialism and nominalism in medicine: logic of diagnosis indisease terminology. Lancet. 1996;348(9027):594-6.

Schulte AG, Pitts NB. First consensus workshop on the development of a european curriculum in cariology. European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe 2011c;15 Suppl 1: 1-2.

Schulte AG, Buchalla W, Huysmans MC, Amaechi BT, Sampaio F, Vougiouklakis G, Pitts NB. A survey on educationin cariology for undergraduate dental students in Europe. Eur J Dent Educ. 2011a;15(Suppl 1):3-8.

Schulte AG, Pitts NB, Huysmans MC, Splieth C, Buchalla W. European Core Curriculum in Cariology for undergraduate dental students. Eur J Dent Educ. 2011b;15 Suppl 1:9-17.

Skochelak SE. A decade of reports calling for change in medical education: What do they say? Acad Med. 2010;85:S26–S33.

Soggnaes RF. The importance of a detailed clinical examination of carious lesions. J Dent Res. 1940;19:11-5

Stookey G, editor. Proceedings of the First Annual Indiana Conference: Early detection of dental caries. Indianapolis, Indiana University; 1996.

Stookey G, editor. Second International Conference on Detection of Early Caries. Indianapolis, Indiana University; 2000.

Stookey G, editor. Early Detection of Caries III. Indianapolis, Indiana University; 2004

Suppes P, Morninstar M. Computer-assisted instruction. Science. 1969;166:343–50.

Topping GV, Pitts NB. Clinical visual caries detection; International Caries Detection and Assessment System Committee. Monogr Oral Sci. 2009;21:15-41

Trelease RB, Rosset A. Transforming clinical imaging data for virtual reality learning objects. Anat Sci Educ. 2008;1(2):50-5.

Trelease RB. From chalkboard, slides, and paper to e-learning: How computing technologies have transformed anatomical sciences education. Anat Sci Educ. 2016 [Epub ahead of print].

Tubelo RA, Branco VL, Dahmer A, Samuel SM, Collares FM. The influence of a learning object with virtual simulation for dentistry: A randomized controlled trial. Int J Med Inform. 2016 Jan;85(1):68-75.

Wessels Q, Vorster W, Jacobson C. Designing gross anatomy laboratory to meet the needs of today's learner. In: Chan LK, Pawlina W (Editors). TeachingAnatomy: A Practical Guide. 1st Ed. New York, NY: Springer InternationalPublishing. 2015 p 185–94.

WHO - World Health Organization: Oral Health Surveys: Basic Methods. 2. ed. Geneva: World Health Organization; 1977.

WHO - World Health Organization: Oral Health Surveys: Basic Methods. 4. ed. Geneva: World Health Organization; 1997

Wulff HR. What is understood by a disease entity? JR CollPhys Lond. 1979;13: 219–20.

Wulff HR, Gøtzsche PC. Rational Diagnosis and treatment: evidence-based clinical decision making, 3<sup>rd</sup> edn. Oxford; Blackwell Science, 2000

Zero DT, Moynihan P, Lingstrom P, Birkhed D.The role of dietary control. In: Fejerskov O, Kidd E, editors. Dental Caries. The disease and its clinical management. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2008. p. 329-49.

Zhang D, Zhou L, Briggs, RO, Nunamaker JF, Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. Information and Management. 2006;43:15–27

1/2

#### APÊNDICE A. Termo de Consentimento Livre Esclarecido – Português

Termo de Consentimento Livre Esclarecido para participação em pesquisa, conforme Resolução No. 466/12, do

Você está sendo convidado(a), de forma voluntária, a participar do projeto intitulado "Impacto de um modelo 3D da formação e progressão de lesões de cárie como objeto de aprendizagem no treinamento/ensino de alunos de graduação de diferentes contextos, na detecção de lesões de cárie oclusal e sua correlação histológica utilizando o ICDAS: estudo controlado randomizado", que será realizado pelo estudante de doutorado Juan Sebastian Lara Romero, sob orientação da Profa. Dra. Ana Estela Haddad da Faculdade de Odontologia da USP (FOUSP). Este estudo será realizado nas instalações da FOUSP

Conselho Nacional de Saúde

O objetivo do trabalho, que resultará em uma tese de Doutorado da Disciplina de Odontopediatria da FOUSP, será avaliar o impacto de um modelo 3D, dentro da linha dos produtos do Projeto Homem Virtual, da formação e progressão de lesões de cárie como objeto de aprendizagem, no treinamento/ensino de alunos de graduação em odontologia em diferentes contextos (países e instituições de ensino), na detecção de lesões de cárie oclusal e sua correlação histológica utilizando o ICDAS (Índice Internacional de Detecção e Avaliação de Lesões de Cárie). Além disso, será avaliada a percepção, satisfação e nível de ajuda do material instrucional desenvolvido no entendimento e utilização dos critérios ICDAS na detecção de lesões de cárie.

Sua participação nas atividades propostas pelo estudo consistirão em: receber uma aula teórica expositiva do processo de cárie. detecção de lesões e uso do ICDAS, participar de um laboratório

de treinamento na detecção de lesões de cárie utilizando o índice mencionado, e finalmente, receber a projeção de um vídeo em 3D de 6 minutos com conteúdos do processo de cárie, detecção de lesões de cárie e o uso do ICDAS. Posteriormente você terá que passar por uma avaliação teórico-prática em 2 momentos: o primeiro consistirá em uma avaliação de conhecimento teóricoprático de cárie e o uso do ICDAS de aproximadamente 30 minutos aproximadamente 120 días após a primeira atividade, você terá que responder a uma segunda avallação teórico-prática que terá uma duração de 30 que pretende avallar a retenção de conhecimento.

Esta pesquisa é importante para o meio científico e trará maior conhecimento nas áreas da Educação e Cariologia. Você será beneficiado diretamente sendo capacitado para realizar o diagnóstico de lesões de cárie usando os critérios ICDAS e, independendo do grupo ao qual você pertença, receberá o modelo 3D (seja no começo ou final das avaliações). O risco da participação nessa pesquisa é mínimo e inerente à participação da atividade na disciplina. Não existe risco de alteração na nota final. pois os alunos participantes no serão identificados nas avaliações que serão realizadas. O projeto poderá trazer algum desconforto associado ao tempo extra e cansaço ao se realizarem as atividades, porem, não trará nenhum custo e sua identidade será mantida em sigilo.

Este termo será felto em duas vias, ficando uma com o pesquisador e outra com o participante da pesquisa.

Continua no verso da folha.

Ledalpl Pesquisador: Profa. Dra. Ana Estela Haddad Participante da pesquisa

2/2

Se houver dúvidas sobre a ética da pesquisa entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Odontologia - Av. Prof. Lineu Prestes 2227, 05508-000 - São Paulo, telefone (11)30917960 ou pelo e-mail cepfo@usp.br -Horário de Funcionamento: de segunda a sexta-feira das 8 às 17h exceto em feriados e recesso universitário. O Comitê é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. (Resolução CNS nº 466 de 2012).

Se tiver dúvidas ou no caso de quiser se comunicar com os pesquisadores responsáveis pela pesquisa, entre em contato nos telefones (11) 30917854 ramal 7835, (11) 986663010 (horário: segunda a sexta das 8 às 17h) ou pelos emails aehaddad@usp.br e juanslara@usp.br

Após ter sido informado(a) e ter minhas dúvidas suficientemente esclarecidas pelo pesquisador concordo em participar de forma voluntaria desta pesquisa. Também estou ciente de que posso retirar-me do estudo a qualquer momento se assim o julgar necessário, sem sofrer qualquer prejuízo.

Nome:		
Assinatura:		
Local e data: São Paulo.	de	de 20

Pesquisadores responsáveis:

Ledant Profa. Dra. Ana Estela Haddad CRO SP-CD-3882

wan Sebastian Java K Juan Sebastian Lara Romero

RNE: V748513H

### APÊNDICE B. Termo de Consentimento Livre Esclarecido – Inglês



Sinformed Consent Letter for participation in research projects according to the Resolution No. 466/12, from the National Health Council

You are being invited to participate voluntarily to the research project: "Impact of a caries lesion formation and progression 3D model as a learning object in the training/teaching of undergraduate dental students from different contexts for the detection of oclusal caries and its histological correlation using the ICDAS: Controlled and Randomized study", conducted by the PhD student Juan Sebastian Lara Romero, under the supervision of Dr Ana Estela Haddad from the School of Dentistry - University of Sao Paulo (FOUSP).

This project will be developed at the Dental Health Unit of The University of Manchester, United Kingdom

This research aims at evaluate the impact of a 3D model, within the products of the "tomem Virtual" project, about the caries lesion formation and its progression as a learning object to train/teach different contexts undergraduate dental students (countries and teaching institutes) about oclusal caries and its histological correlation using the ICDAS (international Caries Detection and Assessment System). Besides, the satisfaction, perception and help level will also be tested.

Your participation in this study will be: To receive a theoretical class about the caries process, lesion detection and the use of ICDAS, and to watch a 3D video projection (6 minutes) containing topics about caries detection and the use of the ICDAS. Afterwards, you will pass through a theoretical-practical evaluation (30 minutes)

This research is important to the scientific field as it brings knowledge in the areas of Education and Carlology. Being trained in

performing the diagnosis of caries lesions using the ICDAS criteria will directly benefit you. Besides, you will receive the 3D video (at the beginning or the end of the evaluations). This project will only cause a time consuming discomfort and a bit of fatigue after performing the activities. It won't bring any costs, and your identity will be kept secret. The risks are minimum and inherent to the lecture participation. It won't change the students' grades at any time, as we won't identify any of them in the performed evaluations.

This document will be distributed in duplicate; one will be with you and the second one with the researcher.

In case of any doubs or wishing to contact the responsible researchers do not hesitate in contact us to the phones +447482884487 or to the email |uanslara@usp.br.

After being informed and clarify all my doubts by the researcher, I voluntarily agree to participate of this study. I am also aware I can withdraw my participation at any time of the study not having any reprisal.

Name:		
Signature:		
Place and Date:	Manchester,	tb, 20
Responsible rese	archers:	

Prof. Dra. Ana Estela Haddad CRO SP-CD-3882

Juan Sebastian Lara Romero RNE: V748513H

1/2

#### APÊNDICE C. Termo de Consentimento Livre Esclarecido - Espanhol



Carta de Consentimiento Informado para participación en investigación, conforme Resolución No. 466/12, del Consejo Nacional de Salud

Usted está siendo invitado(a) a participar del proyecto titulado "Impacto de un modelo 3D de la formación y progresión de lesiones de caries como objeto de aprendizaje para el entrenamiento/enseñanza de alumnos de pregrado en odontología de diferentes contextos en la detección de lesiones de caries oclusal y su correlación histológica utilizando el ICDAS: Estudio controlado y aleatorizado", a ser realizado por el estudiante de doctorado Juan Sebastián Lara Romero, bajo la orientación de la Profa. Dra. Ana Estela Haddad de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sao Paulo (FOUSP).

Este estudio será realizado en las instalaciones de la Universidad de Guadalajara, México.

Esta investigación tiene como objetivo la evaluación del impacto de un modelo 3D, dentro de la línea de productos del proyecto "Hombre Virtual", sobre la formación y progresión de lesiones de caries como objeto de aprendizaje para el entrenamiento/enseñanza de estudiantes de odontología de pregrado de diferentes contextos (países e instituciones de educativas) en caries y su correlación histológica usando el ICDAS (Sistema Internacional de Detección y Valoración de Lesiones de Caries). Además, será evaluada la satisfacción, percepción y nivel de ayuda de la herramienta ofrecida.

Su participación en este estudio consistirá en la recepción de una clase teórica acerca del proceso de caries, detección de lesiones y el uso del ICDAS además de participar de un laboratorio práctico de detección de lesiones de caries usando el índice mencionado. Finalmente, será proyectado un video 3D de 6 minutos con contenidos de detección de lesiones de caries y el uso del ICDAS. Posteriormente, usted participará de una evaluación teórico-práctica de conocimientos de caries en 2 momentos diferentes: El primero, de 30 minutos luego de la participación y proyección del video y, el segundo, después de 120 días para evaluar la retención de los contenidos abordados.

Esta investigación es importante para la ciencia y traerá conocimientos en los campos de Educación y Cariología. El principal beneficio que usted recibirá, es el de ser entrenado para realizar el diagnóstico de lesiones de caries utilizando el ICDAS. Además, recibirá la proyección del video 3D (al inicio o el final de las evaluaciones). Cabe resaltar que los riesgos por participar de este proyecto son mínimos e inherentes a la participación de la actividad en la asignatura. No habrá riesgo en la alteración de la nota final pues los alumnos no serán identificados en las evaluaciones realizadas. Podrá presentarse un malestar sufrido por utilizar algún tiempo extra y el cansancio generado por las actividades. Sin embargo no habrá costos para usted y su identidad será mantenida en confidencialidad.

Se entregarán dos vías de este consentimiento. Una permanecerá con usted y la otra con el investigador responsable.

Continua al respaldo de la hoja

Rúbrica:

Licelle L.

Investigador: Profa. Dra. Ana Estela Haddad

Participante de la investigación

2/2

En caso de dudas acerca de la ética de la investigación contacte el Comité de Ética en Investigación en Seres Humanos de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sao Paulo - Av. Prof. Lineu Prestes 2227, 05508-000 - São Paulo, Teléfono (11)30917960 o al e-mail cepto@usp.br - Horario de funcionamiento: de Lunes a Viernes de las 8:00 a las 17:00 excepto días festivos y de receso universitario. El Comité es un colegiado interdisciplinar e independiente, de relevancia pública, de carácter de asesoría, deliberativo y educativo, creado para defender los intereses de los participantes de la investigación en su integridad y dignidad para contribuir en el desarrollo de la investigación dentro de los patrones éticos. (Resolución CNS nº 466 de 2012)

En caso de dudas o de querer comunicarse com los investigadores de esta investigación, entre en contacto a los teléfonos+55(11) 30917854 extensión 7835, +55(11) 986663010 (horario: Lunes a Viernes de las 8:00 a las 17:00) ó por los emails aehaddad@usp.br e juanslara@usp.br.

Luego de ser informado y aclarado todas mis dudas, voluntariamente consiento mi participación en este estudio. Estoy consiente que puedo retirarme en cualquier momento de la investigación sin recibir ningún perjuicio por ello.

Nombre:			
Firma:			
Lugar v Fecha: Bogotá D.C.	de	de 20	

Investigadores responsables:

Profa. Dra. Ana Estela Haddad CRO SP-CD-3882

Juan Sebastian Lara Romero BNE: V748513H

# APÊNDICE D. Instrumento. Primeira avaliação teórica. Exemplo em Espanhol.





		Primera Evaluación Teórica				
Identificación:						
1.	La profundidad hist	tológica de una le	sión ICDAS 3 puede ser:			
	a) Mitad externa d					
	b) Mitad interna del esmalte     c) Tercio externo en dentina					
	<ul> <li>d) No es posible determinarlo ya que el ICDAS no tiene correlación histológica</li> </ul>					
	➤ Clasifica los s consideres adecuad		(severidad y actividad) y selecciona la intervención que			
Caso 1						
	Vestibular:					
		_ Actividad	Operatorio ( ) - No Operatorio ( ) - Control ( )			
		_ Actividad	Operatorio ( ) - No Operatorio ( ) - Control ( )			
2.	ICDAS:		Operatorio ( ) - No Operatorio ( ) - Control ( )Operatorio() - No Operatorio ( ) - Control ( )			
2.	ICDAS:					
2. 3. Caso 2	ICDAS:Oclusal: ICDAS:	_Actividad	Operatorio() - No Operatorio() - Control()			
2. 3. Caso 2	ICDAS:Oclusal: ICDAS:	_Actividad				

APÊNDICE E. Imagens dos casos clínicos incluídos na primeira prova teórica.







APÊNDICE F. Imagens utilizadas para a avaliação prática.



### APÊNDICE G. Instrumento. Segunda avaliação teórica. Exemplo em Português.



Impacto de um modelo 3D da formação e progressão de lesões de cárie como objeto de aprendizagem no treinamento/ensino de alunos de graduação de diferentes contextos, na detecção de lesões de cárie oclussal e sua correlação histológica utilizando o ICDAS: estudo controlado randomizado

#### Segunda Avaliação Teórica - ICDAS

Identificação:	

- 1. Qual é o protocolo para realizar o exame de detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS?
  - a) Remover qualquer aparelho oral, limpeza/profilaxia, remover o excesso de saliva, refletor, exame visual nas superfícies úmidas, secagem da superfície por 30 segundos com seringa triplice, inspeção visual da superfície seca. Uso de sonda OMS para confirmar presença de cavidade
  - b) Remover qualquer aparelho oral, limpeza/profilaxia, isolamento relativo com rolete de algodão, remover excesso de saliva, refletor, exame visual nas superficies úmidas, secagem da superfície por 5 segundos com seringa tríplice, inspeção visual da superfície seca. Uso de sonda OMS para confirmar presença de cavidade e determinar atividade da lesão
  - c) limpeza/profilaxia, isolamento relativo com rolete de algodão, remover excesso de saliva, secagem da superfície por 20 segundos com seringa triplice, inspeção visual da superfície seca
  - d) Remover qualquer aparelho oral, limpeza/profilaxia, remover excesso de saliva, exame visual nas superfícies úmidas, secagem da superfície por 5 segundos com seringa triplice, inspeção visual da superfície seca, Uso de explorador para confirmar presença de cavidade e determinar atividade da lesão
- Os escores 1 e 2 do ICDAS caracterizam-se pela presença de opacidades no esmalte. Indique a resposta correta:
  - a) O escore 1 classifica lesões mais avançadas
  - b) O escore 2 classifica a presença de opacidades detectáveis em superficies úmidas
  - c) O escore 2 classifica opacidades após secagem prolongada da superficie
  - d) A detecção de opacidades é possível inclusive na presença de biofilme
- 3. Com relação à detecção de lesões de cárie, indique a resposta correta:
  - a) A não detecção de lesões microcavitadas (ICDAS 3) não influencia seu prognóstico pois elas podem ser facilmente inativadas
  - b) Os escores 1 e 2 estão relacionados a tratamento restaurador
  - c) A não detecção de sombreamento da dentina subjacente (ICDAS 4) não interfere na decisão de tratamento
  - d) A detecção precoce de opacidades (ICDAS 1 e 2) é essencial para a aplicação de medidas preventivas favorecendo o prognóstico da doença



Impacto de um modelo 3D da formação e progressão de lesões de cárie como objeto de aprendizagem no treinamento/ensino de alunos de graduação de diferentes contextos, na detecção de lesões de cárie oclussal e sua correlação histológica utilizando o ICDAS: estudo controlado randomizado

- 4. A profundidade histológica de uma lesão classificada como ICDAS 1 pode ser
  - a) Metade externa do esmalte
  - b) Terço externo da dentina
  - c) União amelodentinária.
  - d) Terço médio da dentina
- 5. Os principais locais de acúmulo de placa nos dentes são:
  - a) Terço médio de superfícies lisas e cúspides de dentes posteriores
  - b) Terço gengival de superficies lisas, fossas e fissuras nas superficies oclusais e abaixo do ponto de contado nas superficies proximais.
  - c) Terço gengival das superfícies lisas, fossas e fissuras nas superfícies oclusais e acima do ponto de contato nas superfícies proximais.
  - d) Terço incisal de superfícies lisas e reborda marginal nas superfícies oclusais
- As lesões classificadas com escore 4 do ICDAS se caracterizam por:
  - a) Presença de cavidade com paredes no esmalte e fundo em dentina com profundidade histológica que envolve até a união amelodentinária.
  - Mancha branca em superfície úmida com profundidade histológica que envolve até a metade interna do esmalte
  - c) Sombreamento da dentina subjacente com profundidade histológica que vai do terço externo da dentina até o interno dependendo o caso.
  - d) Presença de microcavitação com profundidade histológica que envolve a metade interna do esmalte.
- 7. A profundidade histológica de uma lesão classificada como ICDAS 3 pode ser:
  - a) Metade externa do esmalte
  - b) Metade interna do esmalte
  - c) Terço externo da dentina
  - d) Não é possível determiná-lo. O ICDAS não tem correlação histológica

# APÊNDICE H. Instrumento. Questionário de satisfação e aceitabilidade. Exemplo em Inglês.





Impact of a 3D Carles lesion formation and progression model on dental students, dentists and hygienists' learning in detecting occlusal carles lesions and its histological correlation using the ICDAS: A randomised controlled trial

#### Satisfaction and acceptability questionnaire

How did you feel about the activity related to the Lecture: Caries disease and the detection of lesions using the ICDAS complemented by a 3D video? Mark the answer that suits you the most.

- 1- Nervous
- a) Not at all
- b) Quite a bit
- c) Moderate
- d) Very much
- 2- Satisfied
- a) Dissatisfied
- b) Neutral
- c) Satisfied
- d) Very satisfied
- 3- Bored
- a) Not at all
- b) Quite a bit
- c) Moderate
- d) A lot
- 4- Do you consider you had a good performance during this activity?
- a) Not at all
- b) Quite a bit
- c) Moderate
- d) Very much
- 5- After watching the video, do you consider that it aggregates additional information to the lecture previously seen?
- a) Not at all
- b) Quite a bit
- c) Moderate
- d) Very much

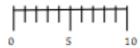




Impact of a 3D Carlex lexion formation and progression model on dental students, dentitis and hygienists' learning in detecting acclusal caries lexions and its histological correlation using the ICDAS: A randomised controlled trial

In a scale from 0 to 10, where 0 is "not at all" and 10 "very much", rate the following statements.

6- The value that this video aggregates to your formation as general dentist



7- How important is the inclusion of this video in the Dental Curriculum for teaching Cariology?



### ANEXO A - Parecer Consubstanciado do Comitê de ética em pesquisa FOUSP

