UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA NAVAL E OCEÂNICA

FERNANDA LAURETI THOMAZ FERREIRA

**Estudo do uso de sistema de videoconferência para curso de pós-graduação
colaborativo Brasil-Japão em Engenharia Naval e Oceânica**

São Paulo
2021

FERNANDA LAURETI THOMAZ FERREIRA

**Estudo do uso de sistema de videoconferência para curso de pós-graduação
colaborativo Brasil-Japão em Engenharia Naval e Oceânica**

Dissertação apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de
Mestre em Ciências.

São Paulo

2021

FERNANDA LAURETI THOMAZ FERREIRA

**Estudo do uso de sistema de videoconferência para curso de pós-graduação
colaborativo Brasil-Japão em Engenharia Naval e Oceânica**

Versão Corrigida

Dissertação apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de
Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Engenharia Naval e Oceânica

Orientador: Prof. Dr. Kazuo Nishimoto

São Paulo

2021

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.

Este exemplar foi revisado e corrigido em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, 08 de fevereiro de 2021.

Assinatura do autor:

Assinatura do orientador:

Catálogo-na-publicação

Ferreira, Fernanda Laureti Thomaz

Estudo do uso de sistema de videoconferência para curso de pós graduação colaborativo Brasil-Japão em Engenharia Naval e Oceânica / F. L. T. Ferreira -- versão corr. -- São Paulo, 2021.

85 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica.

1.Educação a Distância 2.Videoconferência 3.Multimídia na Educação 4.Tecnologia Educacional 5.Educação sem fronteiras I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica II.t.

Nome: FERREIRA, Fernanda Laureti Thomaz

Título: **Estudo do uso de sistema de videoconferência para curso de pós-graduação colaborativo Brasil-Japão em Engenharia Naval e Oceânica**

Dissertação apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de
Mestre em Ciências.

Aprovada em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

*Ao meu querido Filho,
sua compreensão e carinho foram essenciais
para a conclusão deste projeto.
Ser sua Mãe é uma benção!*

AGRADECIMENTOS

A Deus e ao Senhor Jesus, pela vida, pelo cuidado e por estarem sempre comigo, a cada momento...

À minha família pelo apoio, em especial ao meu filho Eliaquim, pelo incentivo e compreensão nos momentos de minha ausência. Seus abraços carinhosos me fortaleceram e me deram ânimo.

Às minhas amigas Vanda, Ciça, Brenda e cunhada Priscila pelo incentivo e orações.

Aos professores da Universidade de São Paulo e do Projeto Colaborativo Brasil-Japão, por serem parte fundamental de minha formação acadêmica.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Kazuo Nishimoto, por me confiar esta importante pesquisa, por compartilhar tão livremente sua experiência e conhecimentos, pela paciência, sabedoria, compreensão e motivação em cada etapa deste processo. Pela sua didática, pela forma como esclareceu cada dúvida e problema apresentado, com humildade e respeito às nossas limitações.

Ao Prof. Dr. Enos Picazzio pela ética, sabedoria, humildade e postura, pelas inestimáveis contribuições ao desenvolvimento deste projeto, pelo compartilhamento de suas experiências e pelas constantes oportunidades de aprendizado que me proporcionou.

Ao Prof. Dr. Oswaldo Shigueru Nakao pela também inestimável colaboração e contribuição para o enriquecimento deste projeto, pelo equilíbrio, ética, sabedoria, por suas aulas e seu contínuo exemplo de polidez.

Aos colegas de mestrado, em especial ao Kam Yu Kang pelo apoio, companheirismo e momentos de descontração.

A todos os funcionários do PPGEN (Programa de Pós-Graduação da Engenharia Naval) e do TPN (Tanque de Provas Numérico) que não pouparam esforços para me auxiliar, em especial à incansável Lânia pelo carinho, paciência e soluções. À Luana pela sempre ajuda e disposição. À Cidinha, da Biblioteca Central, pela colaboração na formatação desse projeto.

A todos que participaram da pesquisa, pela colaboração durante o processo de obtenção de dados.

Aos colegas da Universidade de Tóquio - Japão, em especial ao Prof. Dr. Ryota Wada, a Srta. Chieko Doi e Prof. Dr. Georgios Fytianos, pelo apoio e informações.

A todas as pessoas e instituições, que direta ou indiretamente, de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

*“Deem graças ao Senhor porque Ele é bom;
o seu amor dura para sempre.”*

Salmos 107:1

RESUMO

FERREIRA, Fernanda Laureti Thomaz. **Estudo do uso de sistema de videoconferência para curso de pós-graduação colaborativo Brasil-Japão em Engenharia Naval e Oceânica**. 2020. 72 f. (Mestrado em Ciências – Área de concentração: Engenharia Naval e Oceânica). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

Nesta dissertação é apresentado o estudo de caso do Programa Colaborativo Brasil-Japão de educação a distância para pós-graduação em Engenharia Naval e Oceânica, realizado por videoconferência, em inglês, com a participação de universidades brasileiras e japonesas com alto grau de *expertise* na área Naval. A finalidade do Programa é o compartilhamento e o fortalecimento de saberes, o desenvolvimento de tecnologias, o intercâmbio mútuo de pesquisadores e o compartilhamento de instalações tecnológicas. Neste estudo foram mapeadas as possibilidades, limitações e os desafios encontrados na realização do programa, além de dados referentes à adesão de alunos, abordagem das disciplinas, desenvolvimento do programa, como também um panorama referente às experiências dos alunos participantes, proporcionando dados reais que contribuam para futuras iniciativas. O programa colaborativo, utilizando tecnologias da informação e comunicação para educação, oportunizou a construção de conhecimento e possibilitou a estudantes brasileiros e japoneses o acesso à pesquisa, ao desenvolvimento e às aulas de professores altamente qualificados do Brasil e do Japão, podendo ser assistidas remotamente sem a necessidade de deslocamentos nacionais ou internacionais. O curso colaborativo parte do modelo presencial utilizado nas universidades brasileiras e japonesas para o modelo não presencial síncrono, também chamado de educação à distância (EaD) síncrona, com exigência de interação ao vivo simultaneamente a todas as universidades participantes do projeto.

Palavras chave: Educação a Distância, Videoconferência, Multimídia na Educação, Tecnologia Educacional, Educação sem fronteiras.

ABSTRACT

FERREIRA, Fernanda Laureti Thomaz. **Study of the use of videoconferencing system for collaborative postgraduate course Brazil-Japan in Naval and Oceanic Engineering**. 2020. 72 f. (Master in Science. Concentration Area: Naval and Oceanic Engineering). Polytechnic School, University of Sao Paulo, Sao Paulo, 2020.

This dissertation presents the case of the Brazil-Japan Collaborative Distance Education Postgraduate Program in Naval and Oceanic Engineering, conducted by videoconference, with the participation of Brazilian and Japanese universities with a high level of expertise. The purpose of the Program is sharing and strengthening of knowledge, the development of technologies, the mutual exchange of researchers, and sharing of technological facilities. The possibilities were mapped, limitations and challenges encountered in the implementation of the program, as well as data on student adherence, course approach, program development, as well as an overview of the experiences of participating students, providing real data that contribute for future initiatives. The Collaborative Program, using information and communication technologies for education, provided the opportunity to build knowledge and allowed Brazilian and Japanese students access to research, development and classes by highly qualified teachers from Brazil and Japan, and could be remotely attended without the need for national or international travel. The Collaborative Course starts from the presential model used in Brazilian and Japanese universities for the synchronous non-presential model, also called synchronous distance education, with the requirement of live interaction simultaneously to all participating universities of the project.

Keywords: Distance Education, Video Conferencing, Multimedia in Education, Educational Technology, Education without frontiers.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Introdução ao Programa Colaborativo Brasil-Japão	14
2	A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	16
2.1	Conceitos básicos da EaD.....	17
3	EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA OU EDUCAÇÃO SEM DISTÂNCIA?	19
3.1	Objetos de Aprendizagem	21
3.2	Gerações da EaD	22
4	O SISTEMA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.....	27
5	TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.....	30
6	A VIDEOCONFERÊNCIA NA EAD	33
7	CARACTERIZAÇÃO DOS CURSOS A DISTÂNCIA.....	37
8	O PROGRAMA COLABORATIVO BRASIL-JAPÃO.....	42
8.1	Estruturação do Programa.....	42
8.2	Mecanismos e Organização do Programa Colaborativo.....	44
8.3	Equipe do Programa Colaborativo.....	46
8.4	Treinamento e Informações técnicas para as equipes	47
8.5	Estágios e Visitas Técnicas do Programa Colaborativo	48
9	ANÁLISE DOS DADOS OBSERVADOS.....	49
9.1	Classificação dos cursos	49
9.2	Tecnologias envolvidas	49
9.3	Disponibilização de material e aulas ministradas	50
9.4	Custos envolvidos.....	51
9.5	Interações Professor-Aluno e Aluno-Aluno.....	51
9.6	Audiência – Público atendido	52
9.7	Dados gerais do programa	53

10	A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA ACELERADA NA EAD EM 2020	60
10.1	Comparativo dos anos 2000, 2016/2017 e 2020	60
10.2	Programa colaborativo – 2016 e 2017	61
10.3	Cursos EaD em geral no Brasil em 2020	63
11	PESQUISA DE AVALIAÇÃO DOS ALUNOS DO PROGRAMA.....	66
11.1	Mecanismos da avaliação dos alunos	66
11.2	Respostas da pesquisa de avaliação dos alunos	67
11.3	Diferenças encontradas entre o ensino por videoconferência e ensino presencial.....	70
12	RESULTADOS	72
12.1	Desafios encontrados e sugestões	75
13	CONCLUSÕES.....	79

1 INTRODUÇÃO

O processo de globalização, inerente à maioria das atividades humanas, tem influenciado também a busca pelo desenvolvimento de técnicas e pela realização de pesquisas no âmbito educacional utilizando largamente as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

Neste contexto, o Programa Colaborativo Brasil-Japão de educação para pós-graduação em Engenharia Naval e Oceânica é um importante projeto, proporcionando parcerias institucionais nacionais e internacionais que fomentam o desenvolvimento, produção e o compartilhamento de avanços tecnológicos relativos à engenharia naval e prospecção em águas profundas.

Esta pesquisa visa realizar estudo de caso do Programa Colaborativo Brasil-Japão de educação para pós-graduação em Engenharia Naval e Oceânica oferecido por videoconferência, realizada nos anos de 2016 e 2017, proporcionando dados reais que contribuam para futuras iniciativas através do mapeamento das possibilidades, limitações e desafios encontrados na realização do programa através da participação em disciplinas e observação, da coleta e tratamento de dados referentes à adesão de alunos, abordagem das disciplinas, desenvolvimento e eficácia do programa, motivação, pesquisa de qualidade e impressões dos alunos.

1.1 Introdução ao Programa Colaborativo Brasil-Japão

As sólidas relações entre universidades brasileiras e japonesas, a alta qualidade de seus cursos, de seus docentes e o desejo de compartilhar conhecimento como estratégia para formação de recursos humanos, e para o crescimento e fortalecimento de desenvolvimentos tecnológicos na área de Engenharia Naval e Oceânica proporcionaram a criação do Programa Colaborativo de Pós-Graduação em Engenharia Naval e Oceânica Brasil-Japão, alicerçado nos pilares da qualidade do ensino das Universidades participantes, da organização profissional de todo o sistema para ministração de aulas por videoconferência e do comprometimento de todos os docentes e demais profissionais envolvidos no Programa.

O objetivo central do Programa Colaborativo é de que Universidades do Brasil e do Japão participantes trabalhem em conjunto para compartilhar os melhores conhecimentos e tecnologias de suas universidades e país, com a participação de professores especialistas altamente qualificados, para a promoção e incremento da educação, desenvolvimento de pesquisas, compartilhamento de instalações e fortalecimento de parcerias.

O Programa Colaborativo ainda fomenta o enriquecimento do diálogo intercultural independente das diferenças geográficas e culturais, criando redes de conhecimento para desenvolvimento de tecnologias na Engenharia Naval e Oceânica, transpondo o modelo tradicional de educação.

O sistema de aulas ministradas neste Programa é incentivado pelo projeto *Re-Inventing Japan* para a formação de programas colaborativos com universidades da América Latina pelo Ministério da Educação, Cultura, Esportes, Ciência e Tecnologia, *MEXT – Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology - Japan*.

Como importante observação, devemos ressaltar que o programa colaborativo pesquisado foi realizado nos anos de 2016 e 2017, quando o acesso aos sistemas de videoconferência era mais restrito devido ao alto custo envolvido.

Em 2020, o uso de sistemas de videoconferência se tornou muito acessível e em muitos casos gratuitos, o que foi possível devido ao rápido avanço tecnológico necessário ao atendimento das demandas da sociedade relativas às atividades a distância impostas pelo isolamento social relativo à pandemia.

2 A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Ao longo da história, muitas definições sobre Educação a Distância foram apresentadas e, independentemente da época em que foram concebidas, elas convergem para instrução, organização, comunicação, compartilhamento, facilitação, acompanhamento, alcance e para processos de construção de conhecimento.

Educação a distância (*Ferstudium*) é uma forma sistematicamente organizada de autoestudo onde o aluno se instrui a partir do material de estudo que lhe é apresentado, o acompanhamento e a supervisão do sucesso do estudante são levados a cabo por um grupo de professores. Isto é possível através da aplicação de meios de comunicação capazes de vencer longas distâncias. (DOHMEM, 1967 apud SILVA e AMORIM, 2013).

Para Moran, 2002, a educação a distância é o processo de ensino-aprendizagem, mediado por tecnologias, onde professores e alunos estão separados espacial e/ou temporalmente, complementando com:

[...] É ensino/aprendizagem onde professores e alunos não estão normalmente juntos, fisicamente, mas podem estar conectados, interligados por tecnologias, principalmente as telemáticas, como a Internet. Mas também podem ser utilizados o correio, o rádio, a televisão, o vídeo, o CD-ROM, o telefone, o fax e tecnologias semelhantes. (MORAN, 2002).

O Ministério da Educação do Brasil define que Educação a Distância “é a modalidade educacional na qual alunos e professores estão separados, física ou temporalmente e, por isso, faz-se necessária a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação”.

A Educação a Distância foi normalizada no Brasil pelo Decreto Nº 2.494, de 10 de fevereiro de 1998 que regulamenta o Artigo 80 da Lei 9.394/96 que, por sua vez, determina as diretrizes e bases da educação nacional, estabelecendo em seu Artigo 1º que:

“Art. 1º Educação a Distância é uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação”.

2.1 Conceitos básicos da EaD

O desenvolvimento tecnológico que facilitou os sistemas de globalização e demais áreas do desenvolvimento, contribuiu também para o crescimento e aprimoramento da Educação a Distância no Brasil e no Mundo. Contando com a utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) juntamente com ferramentas pedagógicas para auxiliar na efetivação de seus objetivos, ou seja, trabalhar como facilitador da construção e compartilhamento do conhecimento.

Desde os primórdios, o homem se utiliza de instrumentos e tecnologias próprias de cada época para seus afazeres, trabalhos, aprendizado e transferência de conhecimentos, podemos citar como exemplo a arte rupestre, que são desenhos e inscrições realizadas por homens da Pré-História.

[...] a sociedade agrícola buscava aprimorar seus instrumentos primários para o plantio, colheita e confecção de manufaturas. Já na sociedade industrial, o foco era elevar a produção de objetos industrializados e a educação era tecnicista. Atualmente, a sociedade do conhecimento exige atualização quase imediata e a válvula propulsora desta é o saber. Neste momento, ajustar a vida social, profissional e educacional é primordial para a sobrevivência. Desse modo, a aprendizagem à distância surge como uma possibilidade e cria-se um novo olhar para a educação, já que esta ajusta a globalização do conhecimento e a personalização do estudo. (ARCÚRIO, 2008).

A educação a distância tem evoluído ao longo do tempo, surgiu como cursos por correspondência apoiada por aulas ministradas através de transmissão de rádio e respostas às dúvidas por correspondência, o que produzia certo atraso no aprendizado devido ao tempo necessário para a entrega da pergunta e o retorno da

resposta. Então, a educação a distância utilizou teleconferência como meio de transmissão de informações e conteúdo, depois utilizou processos mistos que combinavam aulas presenciais com suporte por aulas televisionadas, encartes e revistas impressas disponibilizadas em bancas de jornais e livrarias, e atualmente, com a popularização da internet, a educação a distância pode ser realizada por aulas e contatos virtuais on-line, incluindo participação de alunos e professores em discussões, seminários e aulas sincronizadas.

A importância das tecnologias de informação utilizadas na educação a distância, considera as inúmeras possibilidades de transmissão e contato entre os envolvidos no processo educacional, no entanto, a empolgação no uso destas tecnologias deve se concentrar nos propósitos educacionais para os quais estas tecnologias foram criadas, como afirma a UNESCO *Institute for Information Technologies in Education* (2002), “o ponto é que o foco deve ser no ensino e aprendizagem e não na tecnologia pela tecnologia”.

De acordo com Moore e Kearsley (2012, p. 2) educação a distância é ensino e aprendizado planejados, sendo que “o ensino normalmente ocorre em um lugar diferente do aprendizado, exigindo comunicação por meio de tecnologias, bem como organização institucional especial”, ou seja, apropriada ao fim a que se destina.

3 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA OU EDUCAÇÃO SEM DISTÂNCIA?

Muitos são os nomes aplicados ao mesmo conceito, teorias e práticas. Cada autor possui uma forma de expressar e nomear suas pesquisas a partir dos dados levantados, e muitas vezes, se referem à mesma questão apoiada em uma nomenclatura diferente, o que sugere certo distanciamento nas interlocuções sobre o tema, e que por vezes, pode dificultar o entendimento e compartilhamento de informações de pesquisas.

Segundo Tori, 2010, “uma nomenclatura adequada é fundamental”. Em nosso caso, ele ressalta que o termo “educação a distância” é uma expressão que dá maior destaque ao problema – a distância – que propriamente a solução que nos leva a uma “educação apesar da distância”.

O resultado é a atual tendência de convergir aprendizagem eletrônica e convencional, rumo a uma coexistência harmoniosa entre presencial e virtual, em variadas proporções, na educação do futuro. Nesse cenário talvez seja melhor esquecermos a adjetivação e nos concentrarmos no substantivo: educação. (TORI, 2010).

As gerações de alunos que se encontram atualmente no ambiente educacional estão inseridas no contexto informatizado da sociedade, com as facilidades de acesso rápido e compartilhamento de informações, de ideias, de soluções e processos de mudança muito rápidos, “estruturados em mecanismos cada vez mais eficientes nos termos clássicos *tempo, custo e esforço*” (Litwin, 2001).

Esse acesso e facilidade, por outro lado, também sugerem superficialidade na obtenção e entendimento de informações, além disso, o senso de urgência, vivenciado atualmente, pode influenciar de forma a desmotivar o aprendente na busca do conhecimento, como também acessar informações ou participar sem exigências, e ainda assim, se dar por satisfeito.

Essa é uma das questões importantes a serem trabalhadas na educação mediada por tecnologias interativas a fim de buscar oportunidades e processos que fomentem a participação, o envolvimento dos alunos, como também o aprofundamento nos conteúdos abordados, de forma a gerar maior interesse e maior construção de conhecimento.

Na educação apoiada por tecnologias interativas, os conteúdos e ferramentas digitais e virtuais assumem papel de destaque e oferecem novas formas de trabalho e de aprendizagem. Compartilhamento, interatividade, hipermídia, busca, tags, blogs, wikis, comunicação instantânea, mundos virtuais e jogos são alguns dos conceitos relacionados ao uso atual dessas tecnologias. (TORI, 2010).

Outro ponto de muita importância trata sobre possíveis mudanças apontadas por Litwin, 2001, sobre o suporte tecnológico “permitir gerar atividades cognitivas diferentes” e também sobre os questionamentos referentes às mudanças cognitivas no que se refere a estruturação do aprendizado e do conhecimento.

Por outro lado, as peculiaridades do suporte tecnológico também permitem gerar atividades cognitivas diferentes das que se proporiam se não se contasse com elas: por exemplo, conceber ambientes, relacionar hipóteses e variáveis, resolver novos problemas ou outras tarefas relativas ao campo disciplinar abordado.

Assim como a escrita mudou as maneiras de pensar e de operar, ao modificar o papel das operações cognitivas em relação à memória, nós nos perguntamos se as modernas tecnologias também produziram alguma mudança quanto a uma nova reestruturação do ato de pensar. (LITWIN, 2001, p.17).

Conforme Prensky, apud Tori, 2010, “Nossos estudantes mudaram radicalmente. Os estudantes de hoje não são mais aqueles para os quais nosso sistema educacional foi projetado”.

A socialização dos alunos e quebra de barreiras de relacionamento entre alunos e alunos, e também alunos e professores configura outra questão de importância na educação a distância. Dessa forma, trabalhar um equilíbrio harmonioso entre aprendizagem eletrônica e aprendizagem convencional (presencial), chamado de aprendizagem híbrida, em inglês, *blending learning*, nos oferece as melhores condições de cada uma delas para favorecer o aprendizado, a construção de conhecimento e a formação de vínculos e também a redução da evasão.

3.1 Objetos de Aprendizagem

De modo geral, objetos de aprendizagem são materiais didáticos estruturados e elaborados para apoiar o processo de ensino-aprendizagem.

A definição de Objeto de Aprendizagem (OA) proposta pelo Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), conforme Carneiro e Silveira, 2014, é:

[...] “qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante a aprendizagem apoiada por tecnologia” (IEEE, 2002, p. 6). Essa definição permitiria considerar tanto um computador como uma imagem digital como OAs da mesma categoria. (CARNEIRO e SILVEIRA, 2014, p.238).

Nascimento, 2009, ressalta em sua pesquisa que o termo:

[...] “objeto de aprendizagem” tem sido utilizado na literatura para referir-se aos recursos educacionais digitais desenvolvidos com certos padrões para permitir a reutilização em vários contextos educacionais sendo eles armazenados em repositórios educacionais. (NASCIMENTO, 2009).

Os objetos de aprendizagem são disponibilizados através de repositórios, onde os conteúdos ficam armazenados para poderem ser acessados.

Os repositórios podem permitir vários tipos de acesso, desde somente acessar o conteúdo para leitura ou download até mesmo realizar contribuição de material para enriquecimento do acervo. Eles oferecem uma forma rápida e prática de acesso e compartilhamento.

Há certo nível de consenso no que se refere às características desses objetos, sendo: utilização em outras demandas, possibilitar experiências educacionais, verificação do aprendizado proposto, verificação do alcance dos objetivos pedagógicos, interatividade e a desejada interoperabilidade que pode ser descrita, nesse contexto, como a capacidade de trabalhar de forma conjunta possibilitando, independente das diferenças, a interação entre os objetos de aprendizagem.

3.2 Gerações da EaD

Historicamente, a trajetória da educação a distância foi dividida em etapas, nomeadas de gerações e cada geração com sua especificidade indicada principalmente pelo meio de transmissão e disponibilização de conteúdo utilizado. Ainda que algumas pessoas vinculem o ensino à distância ao avanço tecnológico relacionado ao advento da internet e das tecnologias de informação e comunicação, este pensamento é equivocado, pois a educação a distância é utilizada desde o início dos anos 1880, quando era realizada através de estudos por correspondência, ou seja, material impresso entregue pelos correios. Estes cursos à distância foram criados para o atendimento de pessoas que procuravam uma oportunidade para estudar em casa ou no ambiente de trabalho, ainda que distantes geograficamente de seus professores, e este foi um cenário propício para o surgimento das escolas lucrativas, concebidas como negócios, como afirmam Moore e Kearsley (2012, p.24).

Ao longo do tempo, os métodos e modelos da educação a distância passaram por transformações, foram adaptados às melhores condições de compartilhamento de informações e independente do tempo, o processo de mudança é contínuo a fim de proporcionar um aprendizado mais eficiente, eficaz, integrado e flexível, que atenda aos anseios da geração de alunos que nasceu conectada à internet, que necessita de comunicação ágil, pluralidade de informações e interdisciplinaridade no ambiente educacional entre todos os envolvidos no processo.

Para conhecermos os desafios que a educação a distância enfrenta hoje, apresentaremos um breve histórico das gerações da EaD para que, ao conhecê-las, possamos compreender seu desenvolvimento ao longo dos anos, como também propor possíveis soluções, como Moore e Kearsley (2012, p.24) afirmam “você só pode entender os métodos e problemas da educação a distância hoje, se você conhece o histórico deles [...]”.

Os anos apresentados como início para cada geração da educação à distância, são aproximados pois tratam-se de dados internacionais que variam de acordo com o país pesquisado nos dados bibliográficos. Conforme Mclsaac e Gunawardena (2001) e dados publicados na AECT – *The Association for Educational Communications and Technology* (2001), alguns países na América do Norte e Europa, como por exemplo, Estados Unidos e Inglaterra, foram pioneiros nas atividades de ensino a distância,

oferecendo cursos por correspondência para pessoas de classes sociais menos favorecidas.

As gerações de EaD foram se complementando com base nas necessidades e tecnologias presentes em cada uma das épocas, com a finalidade de melhor alcançar o público, e assim, disseminar educação e conhecimento.

No início da educação a distância, ao mesmo tempo em que, para os cidadãos comuns isto era uma oportunidade de estudar e ter um diploma, uma profissão, a despeito das circunstâncias limitadoras, seja a distância, o trabalho ou questões financeiras, para os membros da alta sociedade a EaD era vista como uma educação inferior. Atualmente, a educação a distância está disponível para todos os grupos, sem distinção. A EaD atende propósitos sociais levando conhecimento a grupos que se encontram em situações vulneráveis ou inacessíveis no que se refere à educação, a grupos de trabalhadores que necessitam de mobilidade e horários flexíveis, e também atende a grupos empresariais, acadêmicos e de pesquisa, facilitando o intercâmbio de informações de alta complexidade apesar das fronteiras geográficas.

A Tabela 1, apresenta a divisão das cinco gerações da educação a distância como também suas principais características.

Tabela 1 – Características das gerações da EaD

	1ª Geração (1880)	2ª Geração (1920)	3ª Geração (1970)	4ª Geração (1980)	5ª Geração (2000)
ensino	Ensino por Correspondência	Ensino Mediatizado	Ensino por Teleaprendizado	Ensino por Multimídia Interativa	Ensino por Multimídia Interativa
material	Impresso	Impresso	Impresso Fitas cassete Fitas de vídeo	Impresso Digital - CD (áudio, vídeo e texto)	Material digital (texto e vídeo) Biblioteca digital/videoaula
transmissão	Por escrito	por rádio (áudio)	por rádio e TV (Áudio e Vídeo) Teleconferência Audioconferência	Por TV, rádio, CD e telefone Teleconferência Multimídia interativa (www)	Videokonferência de alta resolução Multimídia interativa (www) Acesso ao portal da universidade Aulas virtuais pela Internet
comunicação	Unidirecional Por escrito Resposta lenta (via Correios)	Unidirecional Bidirecional Assíncrona Resposta lenta (via Correios)	Bidirecional Síncrona Resposta rápida Assíncrona Resposta lenta (via Correios)	Bidirecional Síncrona (fone) Assíncrona Resposta rápida (via e-mail)	Bidirecional Síncrona (online) e resposta imediata Assíncrona Resposta rápida (via e-mail)
Avanços	Estudo não presencial	Aulas em áudio	Aulas em áudio e vídeo Criação das Universidades Abertas	Aulas em áudio e vídeo CD com Aulas e materiais E-mails	Internet de alta velocidade Biblioteca virtual Sistemas automatizados Videokonferência (síncrona)
Interatividade	Muito baixa	Muito baixa	Baixa	Média	Alta
Flexibilidade	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito alta

Fonte: Dados adaptados pela autora e tradução livre, baseados em Moore e Kearsley (p.14, 2012); Taylor, James C. (p. 3, 2001).

A primeira geração da EaD foi o modelo de ensino por correspondência baseado na tecnologia de impressão (impressão gráfica). As tecnologias utilizadas na EaD não foram extintas, mas acumularam-se a cada geração, proporcionando assim, mais possibilidades de acesso aos alunos (ANDERSON e DRON, 2011).

A segunda geração teve o modelo mediatizado, ou seja, nesta geração houve o início da utilização de tecnologias combinadas, oferecendo material impresso e áudio com transmissão via rádio e também via fitas cassete.

A terceira geração, com modelo por teleaprendizado, baseado em tecnologias de telecomunicação por audioconferência e teleconferência que possibilitaram comunicação síncrona e televisão, além das tecnologias anteriormente utilizadas como, impressão, áudio, vídeo e rádio.

Nesta geração houve a criação das Universidades Abertas, marco importante para a EaD e principalmente para o alcance de grupos que não tinham acesso às universidades.

A quarta geração, com ensino por multimídia interativa, também chamado de modelo flexível de aprendizagem, é marcada por entregas online, pois disponibiliza materiais digitalizados de texto, áudio e vídeo em CD (*compact disc*) e material impresso, também utiliza transmissão por teleconferência e por multimídia interativa, como também comunicação assíncrona por mensagens eletrônicas (e-mails).

A quinta geração utiliza o modelo de ensino por multimídia interativa, também chamada de modelo de aprendizagem flexível.

Ela se utiliza fortemente de recursos da Internet e da Web, ambientes virtuais como aulas síncronas por videoconferência com alta resolução de áudio e vídeo, bibliotecas digitais, aulas ministradas e gravadas disponibilizadas aos alunos para posterior consulta, contatos por mensagens eletrônicas e chats. (TAYLOR, 2001; MOORE e KEARSLEY, 2012).

Taylor (2001) aponta que a quinta geração da EaD utiliza fortemente recursos midiáticos com finalidade educacional e oferece abrangência territorial, nacional e internacional, proporcionando o alcance de um número elevado de alunos.

Há indicações de que a 6ª Geração da EaD poderá envolver um processo de aprendizado que se utilizará de recursos de simulação virtual 3D, como por exemplo, uma vida virtual que possibilitará a imersão de personagens representando os alunos em ambientes de realidade virtual que utilizam ferramentas educacionais que

proporcionam alta interatividade e que certamente poderão gerar interesse, ao mesmo tempo que oferecem a possibilidade de aprendizado. Esses recursos estão em desenvolvimento, mas não iremos nos debruçar sobre esta perspectiva.

4 O SISTEMA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Muitas são as possibilidades para elaboração e implantação de projetos de educação a distância. Ao longo dos anos passamos por várias mudanças, principalmente as ligadas às questões tecnológicas que impulsionaram o uso de ferramentas relacionadas às TIC, tanto no contexto pessoal para contatos, divulgação, compartilhamento de informações em geral, como também para o contexto educacional e empresarial.

Quando a internet e os equipamentos para comunicação rápida não eram popularizados, as áreas de educação almejavam estas possibilidades de uso em suas salas de aula, e hoje, temos todas estas facilidades à disposição, e podemos, e devemos utilizá-las da melhor forma possível para fomentarmos a construção de conhecimentos em todas as áreas do saber.

Moore e Kearsley (2012, p.14) propõem um modelo para o sistema de educação a distância apresentado na Tabela 2, organizado em: necessidades, recursos, pessoal, controle e política.

Em termos de *necessidades*, temos a avaliação e definição das prioridades que a Instituição deverá considerar no início do estudo de viabilização do projeto de educação a distância, isto inclui a organização da instituição, a decisão sobre se ofertará cursos individualmente, ou seja, através de uma única instituição, se terá determinado parceiro ou o projeto englobará um consórcio que se refere a um grupo de instituições que trabalharão juntas para o oferecimento dos cursos EaD.

Quanto aos *recursos*, trata-se da equipe de profissionais envolvidos em todo o sistema e que atuará diretamente nos quesitos responsáveis pela formatação do curso e atendimento de todas as exigências pedagógicas e instrucionais, enquanto o item pessoal, trata dos profissionais envolvidos na formatação, elaboração, transmissão e manutenção dos sistemas de entrega do curso.

O *controle* aborda as avaliações e monitoramento dos alunos, como também da interação entre os grupos profissionais envolvidos e os alunos, atua ainda no acompanhamento e atendimento online e presencial dos alunos, das avaliações e monitoramento da aprendizagem, como também, soluções de problemas relacionados ao desempenho e aprendizagem dos alunos.

Tabela 2 - Modelo básico de sistema para educação a distância

Gerenciamento				
Necessidades	Recursos	Pessoal	Controle	Política
Avaliação e definição de prioridades	Alocação e Administração	Recrutamento e Treinamento	Avaliação e Monitoramento	Critérios e disponibilização
Fontes (conteúdo):	Design programa/equipe:	Entrega sobre:	Interação:	Ambiente de aprendizagem:
- Organização da instituição	- Especialistas em conteúdo	- Comunicação	Instrutores	Ambiente de trabalho
- Individual	- Designer Instrucional	Texto, Som e Imagens	Conselheiros	Casa
- Parceria	- Designer gráfico	- Tecnologia	Administradores	Sala de aula
- Consórcio	- Produtores de web/áudio/vídeo	Gravada, impressa, online, áudio e vídeo (CD/DVD/online)	Bibliotecários	Centro de Aprendizagem (pólo)
Gerenciamento:	- Editor	- Transmissão	Central de Ajuda	Em trânsito (durante viagens)
- Especialistas em conteúdo	- Avaliador	Audioconferência	Centro de aprendizagem	
- Avaliação das necessidades	- Gerente de equipe	Videoconferência	Coordenadores locais	
- Decisão sobre o que ensinar		Satélite/cabo	Outros alunos	
		Computador internet (www)		

Fonte: Adaptada pela Autora e tradução livre, de Moore e Kearsley (p.14, 2012)..

A *política* abrange as questões relacionadas aos critérios escolhidos e determinados como estrutura e disponibilização de acesso, ou seja, define como os cursos serão acessados pelos alunos, qual o nível de flexibilidade que será oferecido e também se haverá centros de aprendizagem, também chamados de polos, onde os alunos poderão, em dias e horários específicos obter atendimento personalizado e presencial.

Participam do item *Fontes (conteúdo)*, a *organização da instituição* que define se o curso será oferecido de forma individual, ou seja, por somente uma instituição, se isto ocorrerá por meio de parcerias ou por consórcio, que engloba várias instituições. A *avaliação das necessidades* inclui a definição de quais profissionais e especialistas serão necessários à realização do projeto, e também trata da decisão referente ao conteúdo do curso, sobre o que será ensinado.

Em *Design (programas)* encontramos a *equipe* que trata diretamente do trabalho de todos os profissionais envolvidos com a elaboração, produção, implementação e também o gerenciamento do projeto de EaD. A entrega aborda especificamente questões de como será realizada a comunicação do curso, se utilizará textos, vídeos, áudios, ou uma combinação deles. Sobre quais tecnologias serão adotadas e também como será feita a transmissão do curso, por exemplo, por audioconferência, videoconferência, internet, satélite ou cabo, entre outros.

A *interação* trabalha a relação entre todos os envolvidos no processo de aprendizagem, propriamente dito, dos alunos, ou seja, todos os profissionais que em algum momento farão algum tipo de atendimento aos alunos, enquanto o ambiente de aprendizagem define quais os locais de acesso do aluno ao curso que serão possíveis, ou seja, sala de aula ou de videoconferência da universidade, laboratório de informática, unidade/polo de atendimento, ou em qualquer outro local onde o aluno possa acessar ao curso, conforme disponibilizado, seja na própria casa do aluno, no ambiente de trabalho ou até mesmo quando o aluno se encontrar em trânsito.

5 TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

O avanço tecnológico dos nossos dias tem se apresentado como um perfeito cenário para o compartilhamento de informações, independente das distâncias, com informações que são transmitidas em tempo real e alta velocidade de transmissão.

No cenário do século XXI, identifica-se o delineamento de uma nova era: a era do conhecimento. Esta se desenvolve no contexto de uma revolução tecnológica que possibilita movimentos de circulação de informações com velocidade e intensidade jamais previstas na história (VIANA e FREITAS, 2002 apud FERRARI e LAPOLLI, 2003).

Neste campo, a educação a distância é atuante como meio promotor de respeito, cooperação sem fronteiras, habilitando alunos para trabalhar em grupos e serem parceiros independentemente das distâncias ou diferenças culturais envolvidas para uma formação profissional abrangente e interdisciplinar.

A formação inovadora exigida para atuação em todas as áreas do conhecimento demanda trabalho coletivo, discussão em grupo, espírito de entre-ajuda, cooperação, contribuição e parcerias (MORAN et al, 2001).

Para melhor promover o aprendizado é importante haver equilíbrio entre as atividades assíncronas e síncronas, ou seja, é necessário haver atividades síncronas que fomentarão o sentimento de pertencimento ao grupo, o diálogo entre professores e alunos, entre alunos e alunos, a realização de trabalhos em grupos que promovam além da parte técnica, também a socialização, como criação de vínculos, de desenvolvimento de habilidades interpessoais sem perder a flexibilidade e facilidade de acesso que um curso a distância oferece.

Como afirma Schaefer et al (2008, p.278), “um dos principais desafios da educação é alcançar um equilíbrio correto entre os aspectos síncronos e assíncronos da comunicação para maximizar o aprendizado individual”. As novas tecnologias participam como métodos alternativos que impulsionam novas experiências de aprendizado tornando-as mais flexíveis e atraentes.

O estilo de aprendizagem tradicional, ou seja, aprendizagem síncrona através da interação face a face entre o corpo docente e os alunos, ainda é uma abordagem dominante no ensino superior de hoje. Sua fraqueza é a distância e restrições de tempo para instrutores e alunos. (SCHAEFER et al, 2008, p. 278).

O equilíbrio citado, tão importante na EaD, pode ser auxiliado pelo estudo e escolhas assertivas no que se refere às tecnologias a serem utilizadas.

As tecnologias envolvidas na educação a distância tratam basicamente dos sistemas de transmissão de dados, áudio e imagens, ou seja, como é realizada a entrega de conteúdo, ministrações de aulas e interações. Durante as gerações de EaD, já apresentadas, podemos dizer que as tecnologias utilizadas anteriormente não foram abolidas ou descartadas ao longo do tempo, pelo contrário, elas se complementam ou podem ser utilizadas de forma paralela.

Estas tecnologias utilizadas anteriormente podem agregar valor a cada geração e é necessário também considerar que há determinadas localidades onde não se tem, até o momento, fácil acesso às tecnologias mais recentes de comunicação como a internet, prevalecendo o uso massivo de outras tecnologias como material impresso e áudio ou vídeo.

A Tabela 3 apresenta a classificação das tecnologias utilizadas na EaD proposta por Santos e Rodrigues (1999, p.10).

Tabela 3 – Classificação de tecnologias já utilizadas na EaD

Voz e Áudio	Video e Imagem	Dados	Impresso
Telefone	Slides, Filmes	Programas de computador	
Áudio-conferência	Videocassete	CD-ROM	Livros
Radio	DVD	Fax, Bate-papo	Apostilas
Áudio sob demanda	Videoconferência	Correio eletrônico	Guias de estudo
CD	Vídeos sob demanda	World Wide Web (www)	Caderno de exercícios
Fita cassete	Animação	Arquivos de texto (documentos)	Estudos de caso
	Arquivos de video		

Fonte: Elaborada pela autora, baseado em Santos e Rodrigues (1999, p.10)

Ainda que, atualmente os materiais didáticos sejam comumente disponibilizados em formato eletrônico, há alunos que preferem utilizar o material impresso, e assim o fazem a critério próprio a partir do material digital, oferecendo ao aluno também essa possibilidade de escolha.

De acordo com Hinckley (1984) apud Bunker (2003) “olhar historicamente para a educação a distância global nos dará uma apreciação do presente e uma perspectiva sobre o futuro”, considerando a adaptação e uso de novas tecnologias para o atendimento dos alunos.

6 A VIDEOCONFERÊNCIA NA EAD

Dentre as tecnologias de informação e comunicação (TIC) comumente utilizadas na EaD, a videoconferência tem se apresentado como importante ferramenta de comunicação síncrona, proporcionando aos professores e alunos interação online de vídeo e áudio, oferecendo aos envolvidos uma comunicação visual e auditiva de alta definição, interação com perguntas e respostas em tempo real, independente das distâncias envolvidas entre alunos e professores.

O sistema de videoconferência é a TIC que melhor proporciona aos envolvidos no sistema de ensino-aprendizagem, uma experiência mais próxima, mais semelhante ao do ensino presencial, onde os professores e alunos encontram-se no mesmo local, com interações face a face.

Neste sentido, Cruz e Barcia (2000) apontam que sobre as tecnologias que são utilizadas no ensino a distância:

A videoconferência é a que mais se aproxima de uma situação convencional da sala de aula, [...] possibilita a conversa em duas vias, permitindo que o processo de ensino/aprendizagem ocorra em tempo real (on-line) e possa ser interativo, entre pessoas que podem se ver e ouvir simultaneamente. Devido às ferramentas didáticas disponíveis no sistema, ao mesmo tempo em que o professor explica um conceito, pode acrescentar outros recursos pedagógicos tais como gráficos, projeção de vídeos, pesquisa na Internet, imagens bidimensionais [...]. O sistema permite ainda ao aluno das salas distantes tirar suas dúvidas e interagir com o professor no momento da aula, utilizando os mesmos recursos pedagógicos para a comunicação. (CRUZ e BARCIA, 2000).

Duque et al (2012, p.2) considera a importância da utilização de sistemas e ferramentas da EaD que através de seu uso pedagógico, favoreçam o aprendizado, como por exemplo, o uso de videoconferências, que segundo os autores “[...] se torna uma escolha adequada, pois contribui para a manifestação da interatividade propiciando a aproximação entre os diversos sujeitos que participam desse processo”.

Assim sendo, o sistema de videoconferência atua como um meio facilitador, podendo ser chamado de interface.

Para Ferrari e Lapolli (2003) a videoconferência é uma forma de comunicação interativa que ocorre entre duas ou mais pessoas, que embora estejam distantemente localizadas uma da outra, possam, ainda assim, encontrar-se face a face com interação em tempo real de áudio e vídeo, e complementam:

Reuniões, cursos, conferências, debates, palestras são conduzidos como se todos os participantes estivessem juntos no mesmo local. Com os recursos da videoconferência, pode-se conversar com os participantes e, ao mesmo tempo, visualizá-los na tela do monitor, trocando informações como se o fizesse pessoalmente. (FERRARI e LAPOLLI, 2003)

De acordo com Cruz (2009), o sistema de videoconferência foi criado como um instrumento de comunicação para atendimento do setor empresarial com a finalidade de facilitar reuniões com pessoas e empresas dispostas em locais diferentes, distantes ou não entre si, de forma rápida e com transmissão de qualidade. Assim, a videoconferência se tornou um meio de comunicação muito importante para a educação.

[...] nas últimas décadas, a videoconferência passou a ser utilizada com um fim educativo. Isso porque, dentre as mídias aplicadas na EAD, é a que está mais próxima do presencial ao permitir que participantes situados em dois ou mais lugares geograficamente distantes possam realizar uma reunião sincrônica com imagem e som, por meio de câmeras, microfones e periféricos, como CD-ROM, vídeo e computador como base para apresentações em slides, Internet etc. (CRUZ, 2009)

O Sistema de videoconferência pode ser utilizado basicamente de duas formas, uma através do computador e programas que promovem a comunicação de áudio e vídeo de pessoa para a pessoa, no modelo um para um, que é bastante interessante para grupos pequenos em conferência.

A segunda forma refere-se a sistemas de videoconferência que utilizam programas específicos para este tipo de comunicação conectando vários outros sites, ou computadores interligados através da internet, com projeções das imagens, som

estéreo, câmera de vídeo para captar imagem da plateia, transmitindo estas informações em tempo real em salas específicas que atendam a grupos maiores.

Segundo Roberts (2009), nos anos 70 a videoconferência foi testada em redes telefônicas, mas a qualidade proporcionada por este sistema era muito baixa. As transmissões realizadas nos anos 80 por redes digitais melhoraram a qualidade da transmissão, porém o custo era muito alto. O custo alto continuou pelos anos 90, o que de certa forma impossibilitava sua utilização em escolas públicas.

A partir dos anos 2000, conexões mais rápidas (banda larga) e equipamentos foram ofertados a preços mais receptivos, o que proporcionou sua maior utilização. Atualmente os equipamentos, mídias de comunicação e internet estão popularizados e os alunos têm liberdade e acesso para se conectarem e assim interagirem com os conteúdos, com os colegas e professores.

Como aponta Sakamoto (2001), os últimos anos proporcionaram grande avanço tecnológico em comunicação e isto fortaleceu o surgimento de universidades virtuais que oferecem cursos à distância de forma interativa, utilizando internet e sistemas de videoconferência. Sua pesquisa apresenta que 78% das universidades públicas americanas conceituadas oferecem cursos à distância, conforme dados que obteve do Centro Nacional de Estatísticas da Educação (Departamento de Educação Americano).

A experiência japonesa que ele retrata em sua pesquisa demonstra o interesse das universidades em oferecer a educação a distância, e também o “crescente número de universidades japonesas que estão ligadas dessa maneira às universidades do exterior”, pois a maioria das instituições que oferecem cursos à distância estão vinculadas por uma espécie de consórcio ou programa colaborativo.

Como universidades estão oferecendo cursos on-line no Canadá, Austrália e Europa, agora é possível para cidadãos japoneses obterem certificados de cursos realizados nestas universidades, enquanto vivem no Japão. (SAKAMOTO, 2001).

A participação das universidades japonesas em cursos online, síncronos ou assíncronos é bastante intensa, Sakamoto (2001) cita cursos de intercâmbio universitário entre Japão e várias universidades dos Estados Unidos, Singapura, Vietnã e Alemanha, utilizando recursos de internet, websites, listas de discussão e

videoconferências. Acrescenta ainda que, as universidades nacionais também estão interligadas para oferecer cursos à distância, além de muitas outras que trabalham com projetos próprios.

Tokyo Metropolitan Institute of Technology oferece uma disciplina regular sobre "estudos especializados em engenharia colaborativa" em cooperação com a Escola de Pós-Graduação da Stanford University, usando tanto a Internet quanto um sistema de vídeoconferência. (SAKAMOTO, 2001).

7 CARACTERIZAÇÃO DOS CURSOS A DISTÂNCIA

A interação na educação a distância, ocorre de duas formas, ela pode ser síncrona ou assíncrona, ambas utilizadas largamente na educação a distância, a depender da estratégia escolhida para o curso, como também o nível de interação desejado.

Segundo Santos e Rodrigues (1999, p.5), as modalidades de EaD modernas são definidas a partir da forma de oferecimento e das tecnologias de suporte necessárias à entrega do curso planejado, e são classificadas conforme a sincronicidade e assistência que atendam necessidades específicas de cada projeto.

A *sincronicidade* está relacionada às TIC que serão utilizadas no projeto de educação a distância, enquanto *assistência* refere-se à presença de um instrutor para acompanhar, assistir e auxiliar os alunos durante o curso, presencialmente ou por acesso remoto (e-mails, telefone, chats, entre outros).

Villardi (2005, p.83) define interação síncrona como sendo a comunicação que ocorre ao vivo, ou seja, onde todos os envolvidos no processo de aprendizagem participam conjuntamente, em tempo real. Para interação assíncrona, define como sendo “o oposto da síncrono”, ou seja, neste caso a comunicação ocorre em tempos diferentes, ela não ocorre em tempo real.

Nos cursos síncronos, existe a participação dos alunos e professores ao mesmo tempo, ou seja, os alunos e professores estão virtualmente conectados durante o mesmo período, há sincronicidade no que se refere ao tempo (mesma data e horário). Santos e Rodrigues (1999, p.5) propõem que os dados de sincronicidade dizem respeito às “características dos mecanismos de comunicação adotados”, enquanto assistência está “relacionada à existência de um instrutor para assistir aos alunos.

Os cursos assistidos oferecem a participação do professor em interação com os alunos e pode ser realizado com a utilização de câmeras para as imagens e sistemas de áudio.

Esta característica de curso assistido possibilita a ministração das aulas e a participação dos alunos com questionamentos, dúvidas e consequentemente obtenção de repostas dos professores imediatamente após a colocação das perguntas pelos alunos.

A tabela 4 de Santos e Rodrigues (1999, p.9), apresenta dados de forma subjetiva que tratam sobre as características e aspectos envolvidos na EaD, cruzando informações de sincronicidade e de assistência relacionados com os demais fatores descritos pelos autores e que adaptamos como segue.

Tabela 4 – Caracterização de cursos EaD em geral (referência 1999)

Sincronicidade e assistência	Síncrono		Semi-síncrono		Semi-Assíncrono		Assíncrono	
	Assistido	Não Assistido	Assistido	Não Assistido	Assistido	Não Assistido	Assistido	Não Assistido
Características								
Flexibilidade de horário	Péssima	Péssima	Ruim	Média	Média	Boa	Ótima	Ótima
Flexibilidade de lugar	Péssima	Boa	Ruim	Boa	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
Flexibilidade de ritmo	Péssima	Péssima	Ruim	Péssima	Boa	Ótima	Boa	Boa
Interação com Instrutor	Ótima	-	Ótima	-	Média	-	Ruim	-
Isolamento	Muito baixo	Péssimo	Muito baixo	Muito alto	Médio	Alto	Alto	Muito alto
Acompanha-mento	Bom	Péssimo	Bom	Péssimo	Médio	Péssimo	Ruim	Péssimo
Audiência potencial	Muito baixa	Muito ampla	Muito baixa	Ampla	Ampla	Ampla	Muito ampla	Muito ampla
Custo Hardware e Software	Muito alto	Alto	Muito alta	Alto	Baixo	Muito baixo	Baixo	Baixo
Custo Recursos Humanos	Médio	Médio	Alto	Alto	Médio	Médio	Médio	Médio
Custo Configuração (por aluno)	Muito baixo	Muito baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio	Baixo	Baixo
Custo desen-volvimento	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Alto	Muito alto	Alto	Muito alto
Custo oferecimento	Muito alto	Baixo	Muito alto	Baixo	Alto	Muito baixo	Médio	Muito baixo

Fonte: adaptado pela autora, baseado em Santos e Rodrigues (1999, p.9).

Quanto ao sistema de comunicação, os cursos foram categorizados como síncronos, semi-síncronos, semi-assíncronos e assíncronos.

Formato *síncrono* refere-se ao curso ministrado presencialmente ou online através de sistemas de comunicação síncronos, apresentado ou transmitido ao vivo

simultaneamente a todos os participantes, e como exemplo temos salas de aula presencial, videoconferência e chats.

O *semi-síncrono* basicamente utiliza os mesmos sistemas de comunicação síncronos, porém acrescentam ao seu formato também a comunicação assíncrona, como por exemplo, e-mails.

Quanto ao formato *semi-assíncrono*, este tem seu alicerce de comunicação em sistemas assíncronos, com episódios não frequentes de comunicação síncrona, enquanto o formato *assíncrono* utiliza somente comunicação assíncrona, e em nenhum momento se utiliza de comunicação síncrona.

No que se refere à *assistência*, os cursos foram divididos em assistidos e não assistidos, o que se refere – quando assistido - a participação de instrutor, tutor ou monitor que dará assistência aos alunos do curso, seja de forma presencial como também à distância.

Com relação às outras características apresentadas na Tabela 4 e também relevantes para o estudo, vamos relatar algumas de suas especificidades para esclarecer suas funcionalidades dentro do contexto da educação a distância.

Em nossa sociedade moderna onde a urgência está presente em todas as atividades, seja em questões empresariais, educacionais ou pessoais, a flexibilidade proporcionada por cursos EaD traduz certo nível de liberdade relacionados ao tempo, espaço e ritmo, produzindo maior autonomia ao aluno.

A *flexibilidade de horário* da EaD oportuniza que a dedicação ao curso seja realizada no horário e data mais conveniente ao aluno, além da flexibilidade conferida pela possibilidade de gerenciar o tempo de estudo e sua frequência. Quanto a *flexibilidade de lugar* aborda questões de localização, ou seja, o aluno não necessita estar em um local fixo, pré-determinado para assistir as aulas, ao contrário, ele poderá conforme sua disponibilidade, participar das aulas em qualquer lugar onde desejar e tiver acesso de velocidade rápida, conforme definido como estratégia do curso.

Flexibilidade de ritmo é um importante item e adaptável a cada aluno, refere-se ao seu ritmo, à sua velocidade de aprendizado e tempo disponível para dedicar-se às aulas e assim, caminhar para a conclusão do estudo do conteúdo proposto respeitando as diferenças de ritmo, de compreensão e entendimento e, de certa forma, equalizar a construção de conhecimento.

Toda a flexibilidade traduzida como certo grau de liberdade na EaD, deve também ser conduzida, ser direcionada para educar para a autonomia e responsabilidade, para que assim, os alunos concluam as atividades nos tempos previstos, sejam estimulados a continuar e os objetivos educacionais sejam alcançados tanto pelos alunos como também pelas instituições envolvidas, como aponta Moran (1998).

É importante educar para a autonomia, para que cada um encontre o seu próprio ritmo de aprendizagem e, ao mesmo tempo, é importante educar para a cooperação, para aprender em grupo, para intercambiar ideias, participar de projetos, realizar pesquisas em conjunto. (MORAN, 1998, p.1).

A *interação com instrutor* trabalha como um tipo de índice que mensura o nível de interação, de relacionamento acadêmico entre alunos e respectivo tutor, monitor ou instrutor. Esta atividade de interação pode ser diferente ou variável a partir da determinação de seu papel no curso e também quais as formas de comunicação que serão utilizadas entre os envolvidos, se presencial, online ou via texto (assíncrono).

O *isolamento* dos alunos, uma espécie de sentimento ou sensação muito comum aos alunos de cursos à distância, deve ser trabalhado e evitado através de atividades acadêmicas, esportivas ou recreativas que envolvam os alunos, pois estes cursos não têm as interações de socialização comuns aos cursos presenciais, e em alguns casos, o isolamento torna-se um importante fator influenciador da evasão.

O *acompanhamento* trata do nível de monitoramento das atividades dos alunos pelos professores, instrutores e até mesmo pelo próprio sistema do curso. Os dados comumente monitorados são frequência, realização de tarefas, dúvidas, evolução do aprendizado individual e dificuldades encontradas na realização de atividades.

A *audiência potencial* retrata o público alvo que determinado curso atenderá. *Custo hardware e software* abrange os custos envolvidos com a infraestrutura de hardwares e softwares necessárias à implantação e funcionamento do curso, enquanto *custo recursos humanos* refere-se aos custos envolvidos para a contratação e treinamento de todos os profissionais envolvidos no processo de elaboração e oferecimento do curso a distância.

O *custo configuração-aluno* aborda os custos sob responsabilidade do aluno, ou seja, custos que não são pagos pela instituição de ensino ou para a instituição de ensino. São custos relacionados a equipamentos, softwares, linha telefônica, acesso à internet e acessórios necessários para que o aluno tenha acesso ao curso online em locais diferentes da disponibilizada nas instalações da universidade.

Custo para desenvolvimento de curso engloba todos os custos relativos à elaboração e oferta de um curso EaD, enquanto *custo para oferecimento* inclui os valores envolvidos na oferta de uma única turma. Este valor poderá ser variável a partir da oferta de duas ou mais turmas para o mesmo curso, onde parte do custo fixo será dividido pelo número de turmas, porém haverá custos que deverão ser repetidos, ou seja, são fixos e deverão ser considerados, como a contratação de novos professores, instrutores e outros profissionais envolvidos na oferta de cada turma.

8 O PROGRAMA COLABORATIVO BRASIL-JAPÃO

8.1 Estruturação do Programa

O Programa Colaborativo foi estruturado objetivando o desenvolvimento de recursos humanos, independentemente da distância, através de:

- a) Cursos com transmissão simultânea e ao vivo para as instituições participantes por meio de sistema remoto de videoconferência;
- b) Intercâmbio de alunos através de estágios no modelo de aprendizagem baseada em projetos, em inglês, *Project Based Learning (PBL)*, realizados no Brasil e Japão, e atividades culturais;
- c) Projetos de pesquisa colaborativa para desenvolvimento de tecnologias;
- d) Projetos de pesquisa que fomentem o intercâmbio de corpo docente;
- e) Subsídios para colaboração de pesquisa internacional;
- f) Compartilhamento de instalações para desenvolvimento de tecnologias dos projetos de pesquisa.

O grupo de universidades participantes do Projeto Colaborativo é constituído por nove universidades, sendo cinco universidades brasileiras e quatro universidades japonesas, distribuídas em onze *campi*, sendo elas:

- a) Universidade de São Paulo – USP - Campus São Paulo (Brasil)
- b) Universidade de São Paulo – USP - Campus Santos (Brasil)
- c) Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ (Brasil)
- d) Universidade de Campinas – UNICAMP (Brasil)
- e) Universidade Federal do Pernambuco – UFPE (Brasil)
- f) Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC (Brasil)
- g) Universidade de Tóquio – UTOKYO - Campus Kashiwa (Japão)
- h) Universidade de Tóquio – UTOKYO - Campus Hongo (Japão)
- i) Universidade Kyushu - KYUSHU-U (Japão)
- j) Universidade Nihon – NIHON-U (Japão)

k) Universidade Nacional Yokohama – YNU (Japão).

A primeira oferta dos cursos do Projeto Colaborativo foi realizada em dois anos, sendo esses 2016 e 2017. Cada curso foi organizado por uma instituição (universidade) responsável pelo programa (*syllabus*), elaboração, ministração e acompanhamento do curso. Há também as universidades participantes, que cooperaram com a instituição organizadora.

Os cursos foram divididos em completos, chamados de *full courses*, que concederam oito créditos por disciplina e cursos com metade da carga horária, chamados de *half courses*, que concederam quatro créditos.

A participação neste programa foi oferecida a todos os alunos de pós-graduação de todas as universidades participantes. Todos os alunos aprovados receberam os créditos do curso e estes créditos foram reconhecidos nas respectivas instituições onde o aluno de pós-graduação estava vinculado, universidades brasileiras ou japonesas.

Os temas abordados nos cursos foram:

- a) Risers and Pipelines
- b) Ocean Renewable Energy
- c) Subsea Well Construction and Petroleum Production Systems
- d) Ocean Fluid-Structure Dynamics
- e) Marine Environmental Engineering
- f) Efficient Shipbuilding
- g) Design of Ocean System
- h) System and Control Technology
- i) Maritime Big Data and Satellite Utilization
- j) High Speed Vessel Design
- k) Economics of Marine Natural Resource
- l) Introduction of Ocean Marine Natural Resource

As informações sobre a distribuição dos cursos do Programa Colaborativo, períodos de oferecimento e também as Universidades Organizadoras e Cooperadoras são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Cursos do Programa Colaborativo

Ano	Curso	Créditos	Universidade Organizadora	Universidade Cooperadora
2016	Risers and Pipelines	8	UFRJ	Unicamp, UTokyo, UFRJ
2016	Ocean Renewable Energy	8	Kyushu-U	UTokyo, USP, UFRJ
2016	Subsea Well Construction and Petroleum Production Systems	8	Unicamp	UFRJ, Unicamp
2016	Ocean Fluid-Structure Dynamics	4	UTokyo	UFRJ, UTokyo, Kyushu-U, USP
2016	Marine Environmental Engineering	4	UTokyo	UFRJ, UTokyo, YNU, USP
2017	Efficient Shipbuilding	8	UTokyo	UFRJ, USP, UTokyo
2017	Design of Ocean System	8	USP	UFRJ, USP, UTokyo, Nihon-U, UFSC
2017	System and Control Technology	8	UTokyo	UTokyo, UFRJ, USP
2017	Maritime Big Data and Satellite Utilization	8	UTokyo	UFRJ, UTokyo, USP
2017	High Speed Vessel Design	4	YUN	UTokyo, UFRJ, USP
2017	Economics of Marine Natural Resource	4	USP	Unicamp, USP
2017	Introduction of Ocean Marine Natural Resource	4	UTokyo	UTokyo, UFRJ

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Programa Colaborativo

8.2 Mecanismos e Organização do Programa Colaborativo

Os cursos do Programa foram escolhidos a partir da indicação de cada universidade participante que submeteu seus temas de interesse à equipe organizadora através de seus respectivos *syllabus* e demais condições em formato padronizado pré-estabelecido, observando:

- Nome oficial do curso (disciplina)
- Nome do coordenador do curso
- Máximo de 30 aulas para *full courses* e 15 aulas para *half courses*
- Verificação para não haver duplicidade de tópicos nos *syllabus* de outros cursos

- e) Docentes que ministrarão os cursos
- f) Datas disponíveis para a ministração dos cursos
- g) Docentes que ministrarão cada aula do curso
- h) Técnicos responsáveis pelo suporte de informática local (STI)
- i) Assistentes de aulas (TA - *teaching attendant*)

Os cursos do Programa Colaborativo foram ministrados e transmitidos por sistema remoto de videoconferência. O sistema de videoconferência escolhido inicialmente, para o primeiro ano do Programa, foi o sistema *MORA Video Conference* que ofereceu funcionalidades de videoconferência, em tempo real, pela internet para conexões simultâneas nas universidades.

Quanto ao horário das aulas, devido ao fuso horário, as aulas tiveram início às 08 horas no Brasil e às 20 horas no Japão. Nestes horários, todas as universidades participantes estavam conectadas pela internet ao sistema de videoconferência por onde ocorreu a transmissão das aulas. Nos períodos em que o Brasil utilizou o horário de verão, as aulas tiveram início 30 minutos antes no Brasil, ou seja, às 07 horas e 30 minutos, e conseqüentemente, no Japão, as aulas tiveram início às 20 horas e 30 minutos.

As universidades participantes foram responsáveis por providenciar sala de videoconferência ou sala de aula com equipamentos e conexões de internet necessários para que as transmissões, tanto de emissão como de recepção, fossem realizadas com sucesso, sem interrupções, e com qualidade de som e imagem necessários ao que se destinou.

A audiência do curso foi formada por alunos de pós-graduação das universidades participantes do programa, com aulas teóricas e expositivas, realizadas uma ou duas vezes por semana, contendo estudo de caso, projetos, softwares específicos para cálculos e simulações 3D, desenvolvimento de projetos e participação dos alunos através de questionamentos espontâneos ou estimulados pelos professores durante as aulas.

As informações referentes a cada curso como *syllabus*, bibliografia, material didático e de apoio, apresentações das aulas (*slides*) e listas de controle de presença de alunos foram disponibilizadas em um repositório através de um serviço de disco virtual com acesso a todos os participantes.

Todas as aulas ministradas foram gravadas e juntamente com os materiais e objetos de aprendizagem, ficaram disponíveis aos alunos pelo período do programa, podendo ser acessados conforme conveniência.

Os métodos de avaliação de aprendizado utilizados foram diferentes para cada disciplina, a critério do professor. Estes métodos de avaliação incluíram provas, exercícios individuais e em grupos, trabalhos individuais, em duplas e em grupos, simulação de problemas contextualizados, pesquisas, estudos de caso e seminários que em todo o tempo estimularam e desafiaram os alunos à proposição de soluções e novas descobertas.

A interação entre alunos e professores ocorria durante as aulas, e também fora das aulas. Todos os professores disponibilizaram seus meios de contato, sendo endereço eletrônico ou telefone para responder dúvidas e oferecer orientações extras. Os contatos eram respondidos pelos professores, em média, até 48 horas após o envio da pergunta.

8.3 Equipe do Programa Colaborativo

O programa contou com a participação de vários profissionais da área acadêmica, administrativa e também de áreas técnicas para a realização dos cursos.

A administração central do Programa Colaborativo foi realizada pela Universidade de Tokyo, campus Kashiwa, responsável pelo gerenciamento de todos os processos, ou seja, captação de recursos, contratação do serviço de transmissão de dados (videoconferência), treinamento e instrução de coordenadores, professores e assistentes de aula, como também o gerenciamento e acompanhamento das transmissões de conteúdo, criação e manutenção do disco virtual (armazenamento em nuvem) contendo os materiais utilizados nas aulas, entre outros.

Todas as universidades disponibilizaram um profissional de suporte técnico de informática (STI) para instalação e manutenção do sistema de videoconferência e de um assistente de aula (TA) para auxiliar o Professor local quando na ministração das aulas, para administrar a lista de presença virtual, dar suporte aos alunos locais, divulgar informações de contato, cronograma de aulas, grupos de trabalho, como também operar o sistema de videoconferência quando necessário. Organização apresentada na Figura 1.

Figura 1 – Esquema geral do Programa Colaborativo

UTokyo – Campus Kashiwa (Diretor, Coordenação Central, TA Central, STI e Alunos) (Professor)	
UTokyo – Hongo (Coordenação Local, TA, STI e Alunos) (Professor)	USP – São Paulo (Coordenação Local, TA, STI e Alunos) (Professor)
Nihon-U (Coordenação Local, TA, STI e Alunos) (Professor)	USP - Santos (Coordenação Local, TA, STI e Alunos) (Professor)
Kyushu-U (Coordenação Local, TA, STI e Alunos) (Professor)	UFRJ (Coordenação Local, TA, STI e Alunos) (Professor)
YNU (Coordenação Local, TA, STI e Alunos) (Professor)	UNICAMP (Coordenação Local, TA, STI e Alunos) (Professor)
	UFPE (Coordenação Local, TA, STI e Alunos) (Professor)
	UFSC (Coordenação Local, TA, STI e Alunos) (Professor)

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do programa

8.4 Treinamento e Informações técnicas para as equipes

As equipes do Programa Colaborativo foram compostas por diretor, coordenador geral, coordenadores locais, coordenadores de curso, professores, assistentes de aula, suporte técnico de informática e gestão administrativa realizada pela UTokyo.

Materiais de treinamento com instruções específicas referente a cada etapa da implantação do programa foram elaborados e entregues aos membros das equipes, a fim de orientar, sanar possíveis dúvidas, facilitar a compreensão sobre o sistema utilizado, além de disponibilizar informações sobre diferenças entre ensino presencial e educação a distância, sugestões para elaboração de material didático e apresentações, entre outras. Além disto, o coordenador geral esteve à disposição para qualquer esclarecimento durante o período de realização do programa, como também

o assistente de aulas central acompanhou a realização de todas as aulas em todos os cursos, independentemente da unidade em que foram realizados.

8.5 Estágios e Visitas Técnicas do Programa Colaborativo

O Programa Colaborativo, com o financiamento do MEXT – *Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology – Japan*, proporcionou a participação de três estudantes brasileiros e três estudantes japoneses em intercâmbio para estágio com situações reais para aprendizado na prática (PBL) durante duas semanas.

No primeiro ano do programa, os alunos que se destacaram foram selecionados para a participação no intercâmbio, mas cada Universidade, a critério e custo próprio, poderia enviar outros alunos.

No Japão, os alunos brasileiros participaram do intercâmbio no mês de agosto e as atividades incluíam aulas e exercícios utilizando aprendizagem baseada em projetos, em equipes, com realização de ensaios em laboratórios e competições na Universidade de Tokyo, Universidade Kyushu, no NMRI - *National Maritime Research Institute* ou no Estaleiro Oshima Zosen.

No Brasil, os alunos japoneses participaram no mês de setembro e as atividades também incluíam aulas e exercícios utilizando aprendizagem baseada em projetos realizados em equipes, além de desafios de soldagem e ensaios laboratoriais pelos quais competiram pelos melhores resultados na Universidade Federal do Pernambuco e nos estaleiros Atlântico Sul e Vard Promar.

9 ANÁLISE DOS DADOS OBSERVADOS

9.1 Classificação dos cursos

O formato do programa colaborativo é o “semi-síncrono assistido”, de acordo com a caracterização de sincronicidade e assistência dos cursos a distância, pois foi disponibilizado ao vivo, foi assistido pelos professores que também realizavam interação com os alunos por e-mails.

9.2 Tecnologias envolvidas

O programa colaborativo se utilizou de tecnologias descritas na Tabela 1 referente à quinta geração da EaD caracterizada pelo uso de multimídias interativas. As tecnologias utilizadas foram:

- a) Conexão: internet de alta velocidade
- b) Transmissão: sistema de videoconferência de alta resolução
- c) Material digital: arquivos de textos e vídeos
- d) Armazenamento virtual: material bibliográfico, material de apoio, apresentações (*slides*), textos, aulas ministradas e gravadas em vídeo, aplicativos, softwares de simulação e de cálculo, além de trabalhos e apresentações dos seminários gravados em vídeo.
- e) Comunicação: chat para perguntas durante as aulas e respostas imediatas, e-mails e contatos telefônicos.
- f) Material impresso: a critério próprio dos alunos que puderam realizar a impressão a partir dos arquivos disponíveis.

Com relação às tecnologias de comunicação, foi observado que o sistema *MORA*, de videoconferência, não oferecia a qualidade esperada para áudio e vídeo, pois ocorriam muitos problemas com retardo de sinais, o que ocasionava atraso de som, travamento de imagem, reverberação e eco.

Diante destas ocorrências, a equipe organizadora do programa substituiu o sistema *MORA* pelo sistema *GoToMeeting* para a ministração de aulas em 2017, o segundo ano do Programa. O sistema *GoToMeeting* apresentou melhor qualidade para áudio e vídeo e melhor velocidade, as ocorrências com atrasos de transmissão

de som e imagem foram praticamente inexistentes, além da disponibilidade de maior número de conexões simultâneas, possibilitando também a participação online de alunos que, por questões pessoais não puderam participar das aulas nas instalações das respectivas Universidades. Esta nova possibilidade de acesso online de alunos em outras localidades, agregou benefícios ao curso e aos alunos em termos de flexibilidade de lugar.

9.3 Disponibilização de material e aulas ministradas

As aulas ao serem ministradas foram também gravadas, incluindo as interações aluno-aluno e aluno-professor. Estas aulas gravadas em vídeo foram disponibilizadas juntamente com os materiais didáticos e de apoio, a todos os alunos através de sistema de armazenamento externo em nuvem. Desta forma, todos os materiais envolvidos nas aulas puderam ser acessados pelos alunos quantas vezes necessário para melhorar o entendimento e aprofundar os conhecimentos abordados, respeitando o ritmo de aprendizado individual.

Em alguns casos específicos, o material bibliográfico e também as apresentações que seriam utilizadas foram disponibilizadas aos alunos em período que antecedia às aulas, assim, os alunos puderam estudar o material e estar preparados para participar das aulas com certo conhecimento prévio sobre o assunto, agregando assim, também os benefícios da sala de aula invertida, em inglês *flipped classroom*, que conforme nos apresenta Rocha, 2018, é uma:

[...] metodologia (interativo-cooperativa), que utiliza a técnica de antecipar informações ou troca de conhecimento prévio sobre determinado tema, disciplina ou assunto, de modo a preparar o estudante, aluno ou participante antes do encontro ou do confronto de medição da aprendizagem, de medição da capacidade de intervenção sobre o que foi antecipado. (ROCHA, 2018, p. 59)

Bergmann e Sams (2012, p.13), apresentam o conceito de sala de aula invertida, como sendo a disponibilização antecipada dos materiais envolvidos na aula futura, como materiais bibliográficos, vídeos, aplicativos, games, entre outros, para que os alunos os estudem antecipadamente, e assim, ao estarem na aula presencial,

tenham informações, dúvidas e questionamentos já formulados sobre o assunto, favorecendo a aprendizagem, a participação em grupos e a melhor solução de exercícios a serem propostos em sala.

9.4 Custos envolvidos

Os custos envolvidos na criação, elaboração e manutenção do sistema que suporta o Programa Colaborativo Brasil/Japão não são objetos deste estudo, nem tão pouco temos a intenção de oferecer padrões, modelos ou formas de investimento e amortização dos mesmos, portanto estes dados não serão abordados.

9.5 Interações Professor-Aluno e Aluno-Aluno

Além da interação durante as aulas, todos os professores estiveram disponíveis aos alunos, presencialmente quando na mesma Universidade, durante o período de aulas, como também com horário agendado diretamente com o professor, mas principalmente através de mensagens endereçadas por correio eletrônico. Esta prática conferiu ao curso maior aproximação entre docentes e alunos, que possibilitou melhor relacionamento e fortaleceu o sentimento de pertencimento dos alunos, pois quando há interação os alunos se reconhecem como indivíduos participantes e não símbolos, números ou referências de matrículas.

A interação estudante-estudante ocorreu através dos encontros durante as aulas e também quando na elaboração dos trabalhos em grupo e apresentação dos seminários que ainda promoveram interação entre os grupos de todas as universidades brasileiras e japonesas durante as apresentações. Estas atividades possibilitaram o compartilhamento de conhecimento e experiências, fortalecendo a aprendizagem individual e gerando senso de grupo.

As práticas de interação estabelecidas entre professor-aluno e aluno-aluno são importantes ferramentas que favoreceram a criação ou fortalecimento de vínculos, muito importante nos cursos à distância.

9.6 Audiência – Público atendido

O Programa Colaborativo recebeu um total de 406 alunos, distribuídos em 12 cursos. Os dados são apresentados nas Tabelas 6 e 7, respectivamente.

No primeiro ano do programa, em 2016, foram oferecidos cinco cursos, dois ministrados por universidades brasileiras e três ministrados por universidades japonesas. Neste ano, 208 alunos foram recebidos alcançando uma média de 41,6 estudantes por curso.

Em 2017 foram ministradas sete disciplinas, sendo três ministradas por universidades brasileiras e quatro ministradas por universidades japonesas. Neste período, o programa recebeu 198 alunos, com a média de 28,3 estudantes por curso.

Considerando o total de alunos recebidos, 49% dos alunos participaram em 2017 e 51% participaram em 2016.

Tabela 6 – Número de alunos por curso no ano de 2016

Cursos	Universidade Organizadora	Universidades Participantes	Alunos
Risers and Pipelines (full course)	UFRJ	Unicamp, UTokyo, UFRJ	42
Ocean Renewable Energy (full course)	Kyushu-U	UTokyo, USP, UFRJ	49
Subsea Well Construction and Petroleum Production Systems (full course)	Unicamp	UFRJ, Unicamp	38
Ocean Fluid-Structure Dynamics (half course)	UTokyo	UFRJ, USP, UTokyo, Kyushu-U, Nihon-U	41
Marine Environmental Engineering (half course)	UTokyo	UFRJ, UTokyo, YNU	38
		Total	208

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados colhidos durante o programa

Tabela 7 – Número de alunos por curso no ano de 2017

Cursos	Universidade Organizadora	Universidades Participantes	Alunos
Efficient Shipbuilding (full course)	UFRJ	UFPE, UFRJ, UTokyo, Kyushu, UFSC	42
Design of Ocean Systems (full course)	USP	USP, Unicamp, UTokyo, UFPE, Kyushu, Nihon U, YNU	38
System and Control Technology (full course)	UTokyo	UTokyo, UFPE, Kyushu, UFSC, USP, YNU, Unicamp	21
Maritime Big Data and Satellite Utilization (half course)	UTokyo	Unicamp, UFPE, UFRJ, UFPE, UTokyo, Kyushu	26
High Speed Vessel Design (half course)	YNU	UFPE, UFSC, UTokyo, KYUSHU U, YNU	16
Economics of Marine Natural Resources (half course)	USP	Unicamp, USP, UFSC, UFPE	13
Introduction of Ocean Marine Natural Resource (half course)	UTokyo	UTokyo, UFRJ	42
		Total	198

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados colhidos durante o programa

9.7 Dados gerais do programa

Os gráficos a seguir apresentam dados gerais do programa colaborativo Brasil-Japão coletados a partir da avaliação do curso pelos alunos. O Gráfico 1 apresenta a distribuição por país dos 406 alunos recebidos pelas universidades do Brasil e do Japão, enquanto o Gráfico 2 demonstra o número de estudantes por curso (disciplina), alcançando uma média de 34 alunos por disciplina.

É importante ressaltar que estes números são surpreendentes, pois o programa é destinado a alunos de pós-graduação, os temas abordados apresentam alto nível de complexidade e tecnologia avançada, o que poderia limitar a adesão, no entanto, a audiência e os resultados foram excelentes.

Gráfico 1 – Número de alunos participantes por País

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados colhidos durante o programa

Gráfico 2 – Número de alunos por curso

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados colhidos durante o programa

A porcentagem de alunos recebidos por universidade durante o programa é demonstrada no Gráfico 3, enquanto o Gráfico 4 apresenta o número total de alunos por universidade de origem ao término desta primeira oferta do programa.

Gráfico 3 – Porcentagem de alunos por universidade de origem

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados colhidos durante o programa

Gráfico 4 – Número total de alunos por universidade de origem

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados colhidos durante o programa

No Gráfico 5, a devolutiva dos alunos se refere aos estudos prévios realizados para acompanhamento das aulas. Alguns fatores que influenciaram as respostas dos alunos com relação ao maior ou menor tempo necessário para estudos prévios foram: tempo disponível, prioridades, ser aluno de outra área, não ser graduado na área de engenharia naval.

Gráfico 5 – Estudos prévios dos alunos

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados colhidos durante o programa

O nível de dificuldade encontrado pelos alunos durante as aulas tem seus resultados apresentados no Gráfico 6. A velocidade das aulas é abordada no Gráfico 7 e as dificuldades relativas à ministração das aulas no Gráfico 8.

Gráfico 6 – Nível de dificuldade das aulas

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados colhidos durante o programa

Gráfico 7 – Velocidade das aulas

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados colhidos durante o programa

Os resultados dos Gráficos 6, 7 e 8 sugerem estar correlacionados, pois além do nível de dificuldade próprio de cada disciplina, estes resultados também são influenciados por alguns fatores, sendo os mais expressivos: tempo disponível do aluno para estudos prévios e posteriores às aulas, fluência no idioma (inclusive para termos técnicos próprios da área), capacidade de concentração durante os estudos, conhecimento anterior e o fato de ser ou não graduado em engenharia naval.

Gráfico 8 – Dificuldades relativas à ministração das aulas

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados colhidos durante o programa

O Gráfico 9 apresenta a devolutiva dos alunos sobre a utilidade do conteúdo dos cursos, enquanto o Gráfico 10 demonstra os dados sobre a obtenção de estímulo intelectual e acadêmico suficientes para os alunos.

Gráfico 9 – Utilidade do conteúdo dos cursos

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados colhidos durante o programa

Gráfico 10 – Obtenção de estímulo intelectual e acadêmico suficientes

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados colhidos durante o programa

Os resultados apresentados nos Gráficos 9 e 10 também sugerem correlação. Em ambos os casos, os fatores influenciadores mais evidentes dizem respeito a: ser ou não graduado em engenharia naval, trabalhar ou não em projetos e pesquisas da

área naval, ter escolhido adequadamente a disciplina com base em suas necessidades acadêmicas ou profissionais e por fim, a motivação que pode ser fortemente influenciada pelos fatores anteriores.

As impressões dos alunos sobre a preparação e planejamento das aulas pelos professores tiveram seus resultados apresentados no Gráfico 11.

Os fatores que embasaram estas devolutivas tratam sobre: as métricas de aprendizado próprias de cada aluno, a efetividade da comunicação considerando que o idioma oficial do programa foi o inglês, o interesse dos alunos sobre o tema abordado nas aulas, a tradução para o inglês de todas as informações contidas nas apresentações, figuras e legendas, e finalmente, sobre o atendimento e respostas às dúvidas dos alunos.

Gráfico 11 – Preparação e planejamento docente

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados colhidos durante o programa

10 A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA ACELERADA NA EAD EM 2020

Devido à ocorrência da pandemia, houve expressiva evolução tecnológica em diversas áreas, como a da comunicação, através de sistemas de videoconferência mais eficazes, eficientes e acessíveis para o atendimento das necessidades que surgiram por conta do isolamento social obrigatório. Estes avanços tecnológicos foram essenciais para dar continuidade às atividades profissionais e de educação.

10.1 Comparativo dos anos 2000, 2016/2017 e 2020

A Tabela 8 apresenta uma comparação entre os materiais, meios de transmissão, interatividade, comunicação e flexibilidade disponíveis em três momentos diferentes nas duas últimas décadas. O ano 2000 que caracterizou a 5ª geração da EaD, os anos 2016 e 2017 demonstrando a experiência no programa colaborativo Brasil-Japão e o ano de 2020 abordando a tecnologia disponibilizada e possibilidades neste período de isolamento social.

Tabela 8 - Evolução tecnológica acelerada na EaD

2000	2016 e 2017	2020 (Pandemia)
5ª Geração Multimídia interativa	Programa Colaborativo	Isolamento Social
Digital DVD	Videoconferência HR (ao vivo)	Videoaulas gravadas (maioria)
Áudio/vídeo/texto	Internet de alta velocidade	Transmissão, acesso de HR
Biblioteca digital, videoaulas	Repositório virtual:	Videoconferência HR (minoria)
Videoconferência HR	<ul style="list-style-type: none"> • aulas gravadas, slides • softwares • material didático e de apoio 	Biblioteca digital
Multimídia interativa www		
Aulas virtuais pela internet	Bidirecional síncrona e assíncrona	Bidirecional assíncrona (maioria)
Portal Universidade		
Bidirecional síncrona e assíncrona	Interatividade presencial muito alta	Bidirecional síncrona (minoria)
Interatividade (muito alta para o ano 2000)	Interatividade virtual muito alta	Interatividade presencial (inexistente)
	Isolamento muito baixo	Interatividade virtual (muito baixa a muito alta)
	Aulas online e presenciais	

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados colhidos durante o programa

10.2 Programa colaborativo – 2016 e 2017

A primeira oferta do programa colaborativo ocorreu em 2016 e 2017, em uma condição especial com as aulas ministradas nos formatos a distância e presencial simultaneamente. As aulas presenciais na universidade cujo professor ministrava as aulas e nas demais universidades as aulas eram a distância, transmitidas por videoconferência. A Figura 2 apresenta a simulação deste processo.

A Figura 2 – Simulação do processo de entrega das aulas

Fonte: Elaborada pela Autora.

Desta forma, as aulas do programa apresentaram resultados diferentes e expressivamente positivos em comparação às características de cursos em geral realizados a distância, apresentados na Tabela 4 com dados de 1999.

Tabela 9 – Caracterização do Programa Colaborativo (referência 2016/2017)

Sincronicidade e assistência	Semi-síncrono
Características	Assistido
Flexibilidade de horário	Boa
Flexibilidade de lugar	Boa
Flexibilidade de ritmo	Ótima
Interação com Instrutor	Ótima
Isolamento	Muito baixo
Acompanhamento	Bom
Audiência potencial	Alta
Custo <i>Hardware</i> e <i>Software</i>	Médio a alto*
Custo Recursos Humanos	Médio*
Custo Configuração (por aluno)	Médio*
Custo desenvolvimento	Médio*
Custo oferecimento	Médio*

Fonte: Dados observados de pesquisa do Programa Colaborativo (2016/2017)

(*) dados não analisados na pesquisa

A Tabela 9, apresenta o formato utilizado pelo programa colaborativo e nela observamos: ótima interação com o docente, isolamento dos alunos muito baixo, bom acompanhamento, boa flexibilidade de horário e lugar, ótima flexibilidade de ritmo e bom acompanhamento, além da audiência potencial alta. Lembrando que os custos envolvidos no programa não foram analisados na pesquisa.

a) *Flexibilidade de horário*: apontada como boa, pois os alunos em todas as universidades, tanto no Brasil como no Japão, participaram das aulas nos horários normais às suas aulas locais, havendo somente o cuidado de não atrasar os horários de início e término das aulas.

- b) *Flexibilidade de lugar*: boa, pois os alunos participaram das aulas nas próprias universidades onde já estudavam, sendo assim, não houve alteração significativa com relação ao local de participação das aulas.
- c) *Flexibilidade de ritmo*: apontada como ótima, pois todo o material didático, aulas gravadas em vídeo, aplicativos e programas necessários à realização das aulas foram disponibilizados em repositório através sistema de armazenamento em disco virtual compartilhado com todos os alunos. Sendo assim, os alunos, conforme necessidade, puderam assistir novamente as aulas, rever os materiais, trabalhar com os programas e aplicativos, respeitando seu próprio ritmo e alcançando seus objetivos de aprendizagem.
- d) *Interação com o professor*: ótima, pois os alunos da própria universidade que ministrava as aulas tinham acesso presencial ao professor, além da disponibilidade para sanar dúvidas em outros horários. Os alunos das outras universidades que assistiam as aulas por videoconferência, também tinham acesso ao professor através de chat, aplicativos de mensagens instantâneas e e-mail.
- e) *Isolamento*: descrito pelos alunos como muito baixo, pois em todas as universidades os alunos se reuniam em salas de aula, no mesmo dia e horário, para participarem das aulas, fossem presenciais ou por videoconferência.
- f) *Acompanhamento*: bom, devido aos professores serem acessíveis e realizarem atendimento aos alunos para esclarecimentos e dúvidas.
- g) *Audiência potencial*: alta devido ao elevado número de alunos participantes.

10.3 Cursos EaD em geral no Brasil em 2020

Em 2020, com a ocorrência da pandemia e obrigatoriedade de isolamento social, todas as escolas e universidades necessitaram realizar rapidamente a migração de seus cursos para o online, com transmissão pela internet, que também foram chamadas de aulas remotas. No entanto, nem todos estavam preparados para isso, com equipamentos, conhecimentos e domínio das tecnologias envolvidas.

Outra importante questão é a de que nem todos possuem equipamentos e acesso a internet para acompanhar as aulas e realizar as atividades. Exemplo disto,

a Figura 3 apresenta uma ótima condição para estudar, enquanto a Figura 4 apresenta um aluno cuja história se tornou pública em junho de 2020, pois ele, em um banco de praça, utilizava a internet de um açougue para poder acompanhar suas aulas.

Figura 3 – Participação em aulas

Fonte: www.observatoriodeourofino.com.br

Figura 4 – Participação em aulas

Fonte: www.correio24horas.com.br

Neste cenário, os formatos dos cursos foram diversos, como também a qualidade e resultados obtidos. A Tabela 10, apresenta os dados observados neste período relacionados aos cursos em geral.

Tabela 10 – Caracterização dos cursos EaD em geral (referência 2020)

Sincronicidade e assistência	Semi-síncrono, semi-assíncrono e assíncronos
Características	Assistido e Não Assistidos
Flexibilidade de horário	Ruim a ótima
Flexibilidade de lugar	Ruim a ótima
Flexibilidade de ritmo	Ruim a ótima
Interação com Instrutor	Muito ruim a boa
Isolamento	Alto a muito alto
Acompanhamento	Muito ruim a bom
Audiência potencial	Muito baixa a muito alta (massiva)
Custo <i>Hardware</i> e <i>Software</i>	Muito baixo a alto (conforme tecnologia disponível e qualidade desejada)
Custo Recursos Humanos	
Custo Configuração (por aluno)	
Custo desenvolvimento	
Custo oferecimento	

Fonte: Dados observados durante o ano de 2020 (período de isolamento social)

11 PESQUISA DE AVALIAÇÃO DOS ALUNOS DO PROGRAMA

11.1 Mecanismos da avaliação dos alunos

A pesquisa de avaliação teve como objetivo identificar a percepção dos alunos sobre o programa, aulas, aprendizagem, motivação, resultados e interesses para o aprimoramento do projeto. Ela foi disponibilizada a todos os alunos e realizada em três etapas através de questionário online, sendo 75% de questões objetivas (múltipla escolha) e 25% de questões dissertativas, de resposta anônima e não obrigatória.

Os questionários oferecidos em todas as etapas de avaliação continham as mesmas perguntas, de múltipla escolha e dissertativas para que os alunos pudessem expor abertamente suas opiniões. Os questionários enviados em inglês, são apresentados em português no Anexo 1.

A primeira avaliação foi realizada no mês de junho de 2016, ouvindo assim os alunos do primeiro semestre do programa. O questionário foi enviado a todos os alunos matriculados e foi respondido por 41 participantes. Com relação aos dados de localização geográfica dos alunos, 63,5% dos participantes estudavam no Japão e 36,5% dos alunos participantes estudavam no Brasil. Sobre a frequência às aulas, neste quesito, 78,0% dos alunos respondeu que participaram em mais de 90% das aulas ministradas.

A segunda etapa da avaliação foi realizada no mês de dezembro de 2016, oferecida aos alunos do segundo semestre do programa. O questionário foi enviado a todos os alunos matriculados e foi respondido por 58 participantes. Com relação aos dados de localização geográfica dos alunos, 41,3% dos participantes estudavam no Japão e 58,7% dos alunos participantes estudavam no Brasil. Sobre a frequência às aulas, 75,9% dos alunos respondeu que participaram em mais de 90% das aulas ministradas, enquanto 24,1% respondeu que participaram cerca de 70% das aulas.

A terceira etapa da avaliação foi realizada em julho de 2017, oferecida aos alunos do terceiro semestre do programa. O questionário foi respondido por 50 alunos, sendo que 90% destes respondeu que participaram em mais de 76% das aulas ministradas, 20% respondeu que participaram cerca de 70% das aulas, 2% dos alunos participaram cerca de 50% das aulas.

As demais respostas dos alunos obtidas nas três etapas da pesquisa e relacionadas às questões de múltipla escolha e também às dissertativas são apresentadas a seguir.

11.2 Respostas da pesquisa de avaliação dos alunos

Com referência ao *formato do curso* a distância, semi-síncrono, os respondentes apresentaram suas impressões como: ser um bom caminho para globalizar o conhecimento, ser uma boa oportunidade para ter aulas com professores de outras instituições, possibilitar a interação com outras culturas e suas pesquisas, possibilitar o intercâmbio de ideias e soluções.

Quanto à *motivação*, os alunos apresentaram interesse quanto aos temas abordados, conteúdos, oportunidade de conhecer e ter aulas com os professores especialistas do programa, créditos das disciplinas, pesquisas desenvolvidas, melhorar sua própria pesquisa, conhecer a indústria brasileira de óleo e gás, aprimorar o idioma inglês e habilidades de apresentação.

Sobre a *difículdade de entendimento das aulas*, parte dos alunos teve dificuldades para entender as ministrações, no entanto, não foi solicitado nesta questão qual seria a real dificuldade encontrada, se fora referente ao próprio conteúdo, a possível falta de certo nível de conhecimento prévio, ao idioma inglês, a problemas de áudio ou outras.

Dentre os *pontos a melhorar*, os alunos indicaram os problemas ocorridos com a *conexão e áudio* quando utilizando o sistema MORA, sobre o tamanho pequeno das fontes utilizadas nos textos de *slides*, legendas de tabelas e figuras, como também sobre a pouca interação entre professores e alunos e entre alunos e alunos.

Outro ponto referiu-se à *forma de apresentação das aulas*, quanto à disposição do professor e da projeção da apresentação, ou seja, sobre o que foi captado pela câmera e então transmitido.

Os professores dos cursos, a critério próprio, escolheram a forma de realizarem sua apresentação, e assim, obtivemos três tipos diferentes de apresentação que nomeamos como modelo Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3, onde o primeiro, Figura 5, a câmera capturava a imagem da sala de aula, com parte da plateia e o professor à frente e ao lado da tela de projeção realizava a explanação com a utilização de um microfone.

Figura 5 – Modelo Tipo 1

Fonte: IFRN – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Este modelo, apesar de aparentemente simular uma sala de aula presencial, não ofereceu bons resultados, pois a imagem projetada dos slides era pequena e conseqüentemente de difícil visualização, e por vezes ocorria problemas de microfonia. Além disso, a imagem projetada continha outros elementos. O ambiente, postura e participação dos alunos eram observados pelos alunos das outras universidades, o que favorecia a distração destes últimos.

No modelo Tipo 2, Figura 6, a câmera capturava a imagem do professor ao lado da tela de projeção, não incluindo a plateia.

Figura 6 – Modelo Tipo 2

Fonte: Adaptação da autora baseada em IFRN

Esta disposição simulava uma aula presencial no que se refere à imagem que o aluno recebe, ou seja, em uma aula presencial, é comum que o aluno olhe para a frente e veja o professor e a apresentação. No entanto, este tipo de disposição também não foi favorável, pois a imagem transmitida era pequena dificultando assim, a visualização do conteúdo dos slides.

Contudo, o modelo Tipo 3, Figura 7, modelo melhor aceito pelos alunos, ofereceu o compartilhamento da tela da apresentação pelo professor, enquanto o mesmo realizava a explanação do conteúdo.

Figura 7 – Modelo Tipo 3

Fonte: Adaptação da autora baseada em IFRN

A maioria dos professores ministrou suas aulas conforme Modelo Tipo 3, transmitindo a apresentação em slides diretamente no sistema de videoconferência e realizando as explicações. Desta forma, a imagem projetada preenchia toda a capacidade da tela, favorecendo a leitura e acompanhamento das informações pelos alunos. Nesse modelo, a imagem do professor era captada com a dos alunos pela câmera que atendia a sala de videoconferência, e esta imagem era disponibilizada pelo sistema, como um pequeno quadro lateral e de visualização opcional.

Alunos, japoneses e brasileiros, se pronunciaram com relação a dificuldade encontrada no que se referiu ao entendimento das falas dos professores, devido ao *sotaque característico de cada língua materna* e também devido aos problemas de áudio ocorridos quando o sistema *MORA* era utilizado.

Muitas considerações realizadas pelos alunos relataram questões que traduzem a experiência individual, como também o tempo disponível para a realização das atividades propostas, como por exemplo, algumas aulas foram apontadas como de alta complexidade e consequentemente resultaram em alta dificuldade para alunos que não tinham conhecimentos prévios sobre o assunto abordado. Outras respostas observaram como grande a quantidade de exercícios extraclasse, enquanto outros descreveram a quantidade como equilibrada. A necessidade de maior detalhamento sobre os trabalhos desenvolvidos foi apontada como ponto a ser melhorado.

Para os alunos das universidades japonesas, *atrasos no horário de início e término de aulas* ocorridos em universidades brasileiras geraram certo transtorno, devido aos horários estabelecidos para o transporte público naquele país. Nas poucas ocasiões em que ocorreram, os alunos necessitaram se retirar antes do término das aulas, o que não faz parte de sua cultura.

Os resultados gerais das três etapas da pesquisa demonstraram que os alunos tiveram alta motivação para participação dos cursos, que as aulas foram interessantes e proporcionaram muito conhecimento, que os materiais disponibilizados foram muito importantes e também, sob a perspectiva de muitos deles, o Programa Colaborativo Brasil-Japão foi uma oportunidade valiosa de participação em um curso ministrado em inglês que proporcionou aprendizado relacionado à engenharia naval e oceânica.

11.3 Diferenças encontradas entre o ensino por videoconferência e ensino presencial

A pesquisa de avaliação dos alunos demonstrou semelhança entre os cursos realizados por sistema de videoconferência dos cursos presenciais tradicionais que os alunos participaram anteriormente em sua graduação ou pós-graduação, pois as aulas foram ministradas de forma síncrona, proporcionando certa ambientação de aula presencial.

Os problemas mais expressivos encontrados no modelo a distância se referem a questões de transmissão de dados, problemas de conexão, e outros ligados às tecnologias envolvidas na entrega do conteúdo, que foram substituídos e resolvidos durante o programa. Também foram apontadas questões referentes à interação dos alunos, professores e grupos entre as diferentes universidades participantes, pois os alunos gostariam de maior interação, não somente em sua própria universidade, mas também com as outras participantes.

Outros pesquisadores também encontraram situações semelhantes, como Bir (2017) que em sua pesquisa com alunos do departamento de engenharia aeroespacial da Iowa State University (ISU), matriculados na disciplina Mecânica dos Materiais em 2016, cujo objetivo foi constatar possíveis diferenças entre o aprendizado de estudantes desta disciplina ofertada pela primeira vez online, ministrada de forma síncrona, com as aulas gravadas e disponibilizadas para consultas posteriores, e a mesma disciplina ministrada de forma tradicional, presencialmente, utilizando pedagogia centrada no professor.

A maioria dos alunos representada na pesquisa de Bir (2017), ressalta os benefícios da flexibilidade, como por exemplo a possibilidade de rever as videoaulas

de forma assíncrona, e indicam que este fator agregado a atividades extraclasse trabalham como “agentes propulsores do aprendizado”.

A mesma pesquisa apresentou ainda dados sobre o comportamento dos alunos abordando relacionamentos interpessoais e socialização. Bir (2017) aponta que enquanto os alunos desfrutavam dos benefícios da flexibilidade do curso, também exerciam controle sobre seu próprio ritmo de estudo, porém os alunos enfrentaram certos problemas relacionados à falta de interação face a face com os colegas, professores e demais agentes de socialização envolvidos no processo educacional.

Means et al (2009) através do Departamento de Educação dos Estados Unidos pesquisou estudos empíricos comparativos entre aprendizagem online e aprendizagem presencial para cursos de pedagogia realizados entre 1996 e 2008. Identificaram 51 estudos que atendiam aos requisitos para serem submetidos à meta-análise, conceito que é definido por Figueiredo Filho et al (2014) como sendo:

“[...] um procedimento metodológico que sintetiza uma determinada quantidade de conclusões num campo de pesquisa específico, e uma de suas vantagens é elevar a objetividade das revisões de literatura, minimizando possíveis vieses e aumentando a quantidade de estudos analisados”. Figueiredo Filho et al (2014, p.209).

Este estudo sugeriu por suas observações que condições online e presenciais combinadas incluíam frequentemente “tempo adicional de aprendizado e elementos instrucionais [...]” e também que “[...] os efeitos positivos associados à aprendizagem combinada não devem ser atribuídos à mídia, por si só”. Means et al (2009).

Estas evidências demonstram que cursos que incluem elementos síncronos e assíncronos favorecem o aluno de maneira a sugerir a possibilidade de influenciar positivamente o aprendizado. Nestes casos, os alunos podem rever as videoaulas, como também realizar exercícios e projetos em grupo com encontros presenciais.

Fato bastante comum é de alunos de cursos à distância poderem investir muito tempo em sua instrução e também receberem grande quantidade de material didático e de apoio disponibilizado em bibliotecas virtuais. Bir (2017), sobre suas pesquisas, comenta que “o curso on-line, apesar de flexível, poderia ter levado os alunos a investir mais tempo no curso [...] é possível que os alunos on-line tenham recebido mais material do que os alunos presenciais [...]”.

12 RESULTADOS

O foco do processo de ensino e aprendizagem na educação à distância é composto por alunos e professores. A tecnologia envolvida no processo existe para servi-los, para facilitar a comunicação, para estimular o aprendizado, a construção do conhecimento, para fomentar o interesse e a busca por “aprender a aprender”. Santos e Rodrigues (1999, p.21), em suas constatações apresentam que:

O ensino e aprendizagem à distância podem ser tão eficazes na EAD quanto no presencial quando: o método e as tecnologias empregadas são adequados à tarefa instrucional, há interação entre os estudantes e existe realimentação rápida do professor para o estudante. (SANTOS e RODRIGUES, 1999, p.21).

O Programa Colaborativo foi elaborado e trabalhado a fim de conduzir os alunos a vários tipos de aprendizado, à construção do conhecimento técnico relacionado aos assuntos abordados, às pesquisas, à participação em grupos que favorece o sentimento de pertencimento, ao desenvolvimento de técnicas de apresentação para sua própria turma e também de frente à câmera com transmissão para todas as outras universidades, a utilização de outro idioma em ambiente acadêmico altamente técnico, como também promover o conhecimento interpessoal entre alunos, professores e valorização de suas respectivas culturas.

Estudos sugerem que não há diferenças significativas entre a aprendizagem de alunos que participam de cursos com aulas a distância e alunos que participam de cursos com aulas tradicionais presenciais.

Pesquisas anteriores indicam que os alunos ensinados à distância geralmente não têm diferenças significativas de aprendizado dos alunos face a face, mas esse desgaste pode ser maior e a satisfação menor quando os alunos são isolados de seus colegas ou estão aprendendo com distrações. (HANSON et al, 1997 e SIMONSON, 2002 apud LOCATIS et al, 2006).

As pesquisas de avaliação realizadas e respondidas pelos alunos do programa colaborativo demonstraram que as aulas à distância realizadas por videoconferência,

ao vivo, no modelo assistido, foram semelhantes às aulas presenciais, pois não apresentaram diferenças significativas, porém, as aulas EaD proporcionaram benefícios, como por exemplo, interação com alunos e professores de outras universidades, conhecer pesquisas realizadas em outro país, ampliar sua rede de contatos nacionais e internacionais, ter a possibilidade de rever as aulas quantas vezes necessário para obter o conhecimento desejado, entre outros aspectos, como o de um aluno anônimo que respondeu na pesquisa: “Um curso a distância pode alcançar mais pessoas e compartilhar conhecimento entre mais especialistas”.

A diferença comumente apontada entre cursos presenciais e cursos à distância é de que pode ocorrer de alunos de cursos à distância terem certa dificuldade com relação ao sentimento de pertencimento ao grupo e também pela falta de interações sociais que comumente ocorrem no ambiente acadêmico, o que pode levar o aluno à desistência do curso. Neste sentido, aulas síncronas por videoconferência favorecem a retenção do aluno pela interação que promove.

Além disso, a capacidade de alunos e professores de ver e ouvir uns aos outros em tempo real pode aumentar seu senso de presença social e reduzir a distância transacional na comunicação, fatores que afetam a satisfação do aluno com o ensino a distância. (CHENG et al, 1991, CHEN, 1999 apud LOCATIS et al, 2006).

Por outro lado, há também alunos que possuem mais habilidades para se relacionar com outros alunos pela internet que presencialmente, e como exemplo disto, recebemos na avaliação do programa, a resposta de aluno, anônimo, sobre participar de um curso a distância, sendo: “A razão para eu participar deste curso neste formato (EaD) é a oportunidade de conhecer um novo amigo e os professores especialistas de outras universidades”, enquanto outro aluno, também anônimo, diz: “Eu estava interessado em participar das aulas com várias universidades, especialmente com o Brasil. Isso me dá uma grande motivação para estudar com outros estudantes universitários”.

Situação semelhante a do programa colaborativo é apresentado por Moudgalya et al (2008) que verificaram em sua pesquisa realizada no IIT Bombay - *Indian Institute of Technology Bombay*, que os alunos mais tímidos, como é o caso dos alunos indianos, são beneficiados com a educação a distância, pelo fato de nos cursos

presenciais eles não fazerem perguntas, e de nos cursos à distância simplesmente não haver limites para as perguntas que podem ser realizadas por e-mail ou outro tipo de contato com o professor. Além disto, o fato de as aulas serem gravadas e ficarem à disposição é também outro item muito importante, pois os alunos podem assistir as aulas novamente antes das provas, e quando o curso é ministrado em língua diferente da língua materna é possível revê-las para obter melhor compreensão sobre os assuntos apresentados.

Atualmente, os jovens e a sociedade em geral estão inseridos em contextos de comunicação virtual, com uso massivo da internet, seja pelos seus telefones móveis, computadores ou outros dispositivos. Para este público a interação virtual é bastante familiar, e isto facilita a transposição de possíveis obstáculos que possam surgir no ambiente de aprendizagem online. Alunos que participam pela primeira vez de um curso a distância por videoconferência podem sentir certas diferenças, mas como apontam Cruz e Barcia (2000), rapidamente esta sensação se tornará imperceptível.

As experiências com a interatividade através da videoconferência mostram que, após um momento inicial de estranhamento, a tela da televisão como que "desaparece" e os participantes nem percebem mais que estão se comunicando por uma interface tecnológica. (CRUZ e BARCIA, 2000).

A utilização de sistemas síncronos, como a videoconferência, combinados com sistemas assíncronos, como disponibilização das aulas gravadas em vídeo para posterior consulta e contatos por e-mail, promovem “um ambiente interativo de aprendizado à distância”, afirma Shahmohammadi (2014, p.24).

Fator importante para o aprendizado do aluno é ele próprio ter habilidades para estudar de forma autônoma a despeito da distância que o separa fisicamente dos outros alunos e professores.

Algumas pessoas não têm este perfil e para estes a educação a distância torna-se desgastante, pois estes alunos necessitam de processos de socialização presencial contínuos, portanto, não serão aqui contempladas estratégias ou sugestões para criação destas habilidades.

Quanto aos professores, enquanto alguns demonstravam habilidades e eram experientes na ministração de aulas por videoconferência, com ótimas técnicas de

colocação e entonação de voz, postura, fluência no idioma, apresentações claras e fluidas, e demais processos didáticos concernentes, outros, menos experientes na modalidade a distância, puderam ter experiências enriquecedoras.

As diferenças geracionais encontradas podem ser compreendidas através dos conceitos criados por Marc Prensky sobre “nativos digitais” e “imigrantes digitais” apresentados por Tori, 2010, onde relata que os “atuais estudantes, nativos digitais, são ensinados por professores imigrantes digitais, que possuem “sotaque” e cultura trazidos da era pré-internet”.

Tori, 2010 complementa que:

Assim como os imigrantes do mundo real, alguns imigrantes digitais se adaptam melhor que outros à nova cultura, mas, invariavelmente, todos mantêm algum nível de sotaque. Prensky lista algumas manifestações desse sotaque, tais como: a internet não será a primeira fonte de informações; ler manuais de programas e produtos antes de começar a usá-los; imprimir um documento para lê-lo. Ainda segundo Prensky o principal problema é que o cérebro dos “nativos” se desenvolveu de forma diferente em relação às gerações pré-internet. Eles gostam de jogos, estão acostumados a absorver (e descartar) grande quantidade de informações, a fazer atividades em paralelo, precisam de motivação e recompensas frequentes, gostam de trabalhar em rede e de forma não linear. Essas características nem sempre são valorizadas ou trabalhadas pelos imigrantes digitais. (TORI, 2010, p. 218).

12.1 Desafios encontrados e sugestões

O maior desafio do programa colaborativo envolveu a distância extrema entre Brasil e Japão e sua repercussão. As aulas eram iniciadas às 8h no Brasil e às 20h no Japão, necessitando de rigorosa pontualidade no início e término das aulas. Também foram necessários ajustes durante o período de “horário de verão” no Brasil.

Com base nas impressões relatadas através da pesquisa de avaliação dos alunos, pela observação e anotações pessoais realizadas durante as aulas, são apresentados a seguir os desafios encontrados e propostas de melhorias.

a) Sobre problemas técnicos:

- Problemas no sistema de transmissão como queda de conexão, atrasos e congelamento de imagem e som, ruídos e problemas com a função chat que ocorreram quando da utilização do sistema MORA, primeiro serviço de videoconferência utilizado no projeto. Durante este período, ocorriam em média 5 interrupções por aula, por conta desses problemas.
- Este serviço foi substituído pelo sistema *GoToMeeting*, que ofereceu resultados muito satisfatórios, tanto para recepção como para transmissão das aulas e demais funcionalidades. Com esse novo sistema, além de possibilitar maior número de acessos simultâneos, as interrupções por conta de problemas técnicos foram inferiores a 0,2 ocorrências por aula.

b) Sobre dificuldade de entendimento das aulas:

- Oferecer instruções aos professores sobre como utilizar o microfone e sistema de áudio a fim de evitar problemas de ruído e microfonia;
- Orientar os alunos para evitar conversas paralelas entre alunos durante a realização das aulas;
- Ampliar a utilização de recursos adicionais como vídeos, animações, simuladores e games que podem explorar ainda mais os assuntos, facilitando a compreensão e favorecendo o aprendizado.

c) Sobre tamanho das fontes de textos, slides, legendas e materiais projetados

- Utilizar fontes de tamanho suficiente para proporcionar uma rápida leitura e a interpretação dos alunos.
- Elaborar apresentações mais extensas, porém com menos textos por *slide*.

d) Sobre tradução dos materiais para o inglês

- Observar que todos os textos, figuras, gráficos, legendas e demais dados sejam traduzidos e apresentados em inglês.

e) Sobre interação entre alunos e alunos

- Aplicar atividades que proporcionem maior interação entre alunos de diferentes universidades, como trabalhos em grupo mesclando alunos de diferentes universidades e nacionalidade, ampliando a rede de comunicação, discussões e compartilhamento de ideias e soluções.

f) Sobre interação entre professores e alunos

- Realizar atividades que facilitem a interação entre professores e alunos durante todo o curso, como por exemplo, debates.

g) Sobre forma e disposição de apresentação das aulas

- Dentre as formas de apresentação de aulas utilizadas durante os cursos, a apontada como a de melhor resultado pelos alunos foi Figura 7 - Modelo Tipo 3, de quando o professor transmite a tela de seu computador para projeção em tela cheia, e realiza a narração das explicações.
- h) Sobre sotaque dos professores (brasileiros e japoneses)
- Para minimizar dificuldades de entendimento pelos alunos relacionados à pronúncia ou sotaque dos professores, foi sugerido que as apresentações contenham o máximo de informações possível, para posterior estudo e esclarecimento.
 - Outra sugestão apresentada foi a de incluir legendas nas videoaulas gravadas, referente às falas dos professores, para serem acessadas posteriormente.
 - Oferecer aos professores treinamento sobre técnicas de comunicação oral e impostação de voz, específicas para cursos online, como também o uso de microfones.
- i) Sobre atrasos nas aulas no Brasil
- É importante observar atentamente os horários de início e fim das aulas, por conta do horário de encerramento do transporte coletivo no Japão, o que pode causar prejuízo aos alunos japoneses.
- j) Sobre disponibilização de material das aulas e de apoio
- Para facilitar o estudo e aprendizagem dos alunos que não são da área de engenharia naval e oceânica, a sugestão seria sobre disponibilizar os materiais com antecedência necessária para que estes alunos possam estudá-los e terem melhor compreensão das aulas.
- k) Sobre disponibilização das aulas gravadas em vídeo
- Após a realização das aulas, disponibilizar as aulas em vídeo o quanto antes no sistema de armazenamento.
- l) Sobre apresentação de dúvidas durante as aulas
- Incentivar os alunos a participarem do *chat* durante as aulas expondo suas dúvidas sem a necessidade de interromper as explicações do professor, que as responderá em momento oportuno.
- m) Sobre exercícios e atividades extraclasse
- Esclarecer em detalhes o objetivo a ser alcançado com a cada atividade, como deverá ser realizada e também informações sobre a respectiva entrega.
 - Oferecer exercícios e atividades considerando os alunos que não possuem conhecimentos prévios sobre o assunto, assim, poderão ser indicados materiais de referência para serem estudados por estes, com a finalidade de

obterem certo nível de conhecimentos para a realização das atividades propostas e melhor acompanhamento das aulas.

- Para a realização dos exercícios com utilização de softwares específicos, considerar, a medida do possível, a utilização de softwares comuns a todas as universidades ou que possam ser obtidos gratuitamente.

n) Sobre tipos de avaliação de aprendizado

- Alunos sugerem que seja considerada a utilização de tipos de avaliação conforme perfil dos alunos do curso, pois alunos que não têm conhecimentos prévios sobre os assuntos da disciplina certamente terão mais dificuldade na realização de provas aplicadas com tempo determinado. Nestes casos, as avaliações poderiam envolver atividades realizadas individualmente ou em grupo, como trabalhos, pesquisas, seminários, onde as experiências poderiam ser compartilhadas melhorando o aprendizado.

13 CONCLUSÕES

A análise da pesquisa bibliográfica, dos dados obtidos na pesquisa de avaliação respondida pelos alunos, do número de alunos participantes, como também na observação das aulas, demonstrou que o programa colaborativo obteve sucesso.

Concluimos também que o curso do programa ministrado à distância com formato semi-síncrono assistido ofereceu excelentes resultados, e não apresentou diferenças significativas quando comparado a cursos presenciais. O curso ofereceu flexibilidade, alta interação, compartilhamento de tecnologias e *expertise*, como também um repositório virtual com material de aulas e de apoio em formato digital, acesso às aulas gravadas em vídeo e compartilhamento dos trabalhos e projetos dos próprios alunos e grupos.

Os alunos apresentaram alta motivação, comprometimento e interesse nos cursos do programa, como também na possibilidade de participar dos estágios. As aulas ministradas e atividades realizadas oportunizaram aprendizado e construção de conhecimento altamente tecnológico em engenharia naval e oceânica.

A educação a distância, para as condições desse programa, se mostrou como uma modalidade aplicável, eficaz, eficiente e de sucesso.

Podemos dizer que a educação foi sem distâncias, sem fronteiras, pois além do conhecimento e desenvolvimentos tecnológicos envolvidos, oportunizou enriquecimento através do conhecimento construído e do respeito intercultural.

O movimento é acelerado. A atualização é permanente. Novas informações derrubam velhas certezas, implodem teorias, reformulam leis, transformam hábitos, alteram práticas, mudam as rotinas das pessoas. Informações que se deslocam velozmente por todo o mundo. Todos precisam estar em “estado constante de aprendizagem” sobre tudo. Sobretudo. (KENSKI, 2004 apud TORI, 2010).

Esperamos que esta pesquisa seja um agente motivador para futuras e prósperas iniciativas.

REFERÊNCIAS

AECT – Association for Educational Communications and Technology. Disponível em: <<http://aect.org>>. Acesso em: 05 set. 2018.

ANDERSON, T. DRON, J. Three Generations of Distance Education Pedagogy. Special Issue - **Connectivism**: Design and Delivery of Social Networked Learning. March, 2011. Disponível em: <<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/890/1663>>. Acesso em: 05 set. 2018.

ARCÚRIO, M. F. S. **Autonomia do Aprendiz na Educação à Distância**. 2008. Disponível em: <<http://www.partes.com.br/educacao/autonomiadoaprendiz.asp>>. Acesso em: 10 ago.2018.

BERGMANN, J. SAMS, A. **Flip your classroom: reach every student in every class every day**. 2012, p. 13. ISBN 978-1-56484-315-9.

BIR, D. D. Applicability of online education to large undergraduate engineering courses. In: American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, 124., 2017, Columbus, OH. **Proceedings of the ASEE**. 2017. p.11483-11494.

BRASIL. LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 12 jan. 2017.

BRASIL. Ministério da educação. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/busca-geral/355-perguntas-frequentes-911936531/educacao-a-distancia-1651636927/12823-o-que-e-educacao-a-distancia>>. Acesso em: 18 maio 2018.

BUNKER, E. L.. The history of distance education through the eyes of the International Council for Distance Education. In: MOORE,M.G; ANDERSON,W.G. In: **Handbook of Distance Education**. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2003. cap. 4.

CARNEIRO, M. L. F. SILVEIRA, M. S. Objetos de Aprendizagem como elementos facilitadores na Educação a Distância. **Educar em Revista**, Curitiba, n.4, p. 235-260, 2014. Edição Especial. Disponível em: <<http://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/13933>>. Acesso em: 09 jan. 2020.

CRUZ, D. M., BARCIA, R.M. Educação a distância por videoconferência. Texto adaptado e complementado a partir do artigo "Educação a distância por videoconferência". **Tecnologia educacional**, v.28, n. 150/151, p. 3-10, jul/dez. 2000.

Disponível em: <<http://penta2.ufrgs.br/edu/videoconferencia/dulcecruz.htm#EAD1>>. Acesso em: 30 set. 2017.

CRUZ, D. M. Aprendizagem por videoconferência. In: LITTO, F. M. FORMIGA, M. M. (Org.). **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

DUQUE, A. P. O. et al. **Dialogando sobre as videoconferências em EAD: Relatos de experiência do MBA Gestão Escolar da UNIVIMA/IBMEC**, Rio de Janeiro, 2012.

FERRARI, F. B. LAPOLLI, É. M. **Utilizando a videoconferência como meio didático na educação a distância**. 2003. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/seminario2003/texto05.htm>>. Acesso em: 05 mar. 2018.

FIGUEIREDO FILHO, D. B. et al. O que é, para que serve e como se faz uma meta-análise? **Revista Teoria & Pesquisa - Revista de Ciência Política**. 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4322/tp.2014.018>>. Acesso em: 03 out. 2017.

GoToMeeting™. Disponível em: <<https://www.gotomeeting.com/>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

LITWIN, E. Educação a distância. Temas para o debate de uma nova agenda educativa. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001. 110 p.

LOCATIS, C. et al. A blended training approach using videoconferencing for distance education. **JMLA Journal of the Medical Library Association**, v.94(4), p. 464-68, Oct. 2006. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1629420/>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

MCISAAC, M. S., GUNAWARDENA, C. N. **Distance Education**. Chapter 13. AECT - The Association for Educational Communications and Technology. August, 2001. Disponível em: <<http://members.aect.org/edtech/ed1/13/13-02.html>>. Acesso em: 02 jul. 18.

MEANS, B. et al. **Evaluation of evidence-based practices in online learning: a meta-analysis and review of online learning studies**. Washington, DC: US Department of Education, May 2009. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=ED505824>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

MOORE M. G., KEARSLEY, G. **Distance Education: a systems view of online learning**. 3rd ed. Boston: Cengage Learning, 2012. 362 p.

MORA Video Conference. Disponível em: <<https://www.liveon.ne.jp/Mora/100.php>>. Acesso em: 28 jul. 2016.

MORAN, J. M. MASETTO, M. T. BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas: Papirus, 2001.

MORAN, J. Internet no ensino universitário: pesquisa e comunicação na sala de aula. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 2, no. 3, 1998. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1414-32831998000200010>>. Acesso em: 05 jun. 17

_____. **O que é um bom curso a distância?** 2002. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/bom_curso.htm>. Acesso em: 05 jun. 2017.

MOUDGALYA, K. M. PHATAK, D. B. SHEVGAONKAR, R. K. Engineering education for everyone a distance education experiment at IIT Bombay. In: Annual Frontiers in Education Conference, 38, 2008, Saratoga Springs. **Conference proceedings**. Piscataway: IEEE, 2008. Session T3C. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4720683/>>. Acesso em: 29 set. 2017.

NASCIMENTO, A. C. A. de A. Aprendizagem por meio de repositórios digitais e virtuais. In: LITTO, F. M. FORMIGA, M. M. M. (Org.) **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo. Pearson Education do Brasil, 2009.

ROBERTS, R. Video Conferencing in Distance Learning: A New Zealand Schools' Perspective. **Journal of Distance Learning**, Taranaki, v. 13, n.1, p.91–107, 2009.

ROCHA, E. F. Metodologias ativas no ensino superior: pontos e contrapontos de práticas implementadas. In: ROCHA, E.F.; FONSECA, J. J.S. da (Org.) **Metodologias ativas e contribuições tecnológico-digitais no ensino superior (EAD)**. Ed. WR3, 2018. 130p.

SAKAMOTO, T. Trends and issues of e-learning in Japan University education reform based on information and communications technology. In: Seminar on e-learning in post-secondary education, 7, 2001, Tokyo. **Proceedings**. 11 p. Disponível em: <<http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/1853978.pdf>>. Acesso em: 09 jan. 2020.

SANTOS, E. T. RODRIGUES, M. **Educação à distância: conceitos, tecnologias, constatações, presunções e recomendações**. São Paulo: EPUSP, 1999. 32 p. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5060/mod_resource/content/1/ead_epusp_bitmap.PDF>. Acesso em: 15 fev. 2018.

SATO, T. **Apresentação em abertura oficial do Curso Colaborativo Brasil-Japão**. São Paulo: EPUSP, 29 fev. 2016.

SCHAEFER, D. et al. Strategic Design of Engineering Education for the Flat World. **International Journal of Engineering Education**, vol. 24, no. 2, p. 274-282, 2008.

SHAHMOHAMMADI, N. Interactive videoconferencing: connecting theory to practice for preservice teachers. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 114, p. 19 – 25, 2014. Disponível em: <www.sciencedirect.com>. Acesso em: 10 mai. 2018.

SILVA, J. A. M. AMORIM, W. L. Abordagem histórica e contribuições do NEAD/UFMA: a educação a distância no Estado do Maranhão. **Poiésis – Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Sul de Santa Catarina**. Unisul, Tubarão, v. 7, n. 11, p. 137 - 148, Jan/Jun 2013. Disponível em: <http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/Poiesis/article/viewFile/1634/1228>. Acesso em: 15 fev. 2018.

TAYLOR, J. C. **Fifth Generation Distance Education**. Higher Education Series. Report N. 40, June 2001.

TORI, R. **Educação sem distância**: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem. São Paulo: Senac, 2010.

UNESCO Institute for Information Technologies in Education. **Information and communication technologies in distance education specialized training course**. Pennsylvania: UNESCO Working Group, 2002. 118 p.

VILLARDI, R. **Tecnologia Educacional**: uma perspectiva sócio-interacionista. Rio de Janeiro: Dunya, 2005.

ANEXOS

Anexo 1 – Questionário da pesquisa de avaliação dos alunos

De qual universidade você é?

Qual grau? Exemplo: aluno de mestrado do primeiro ano

Qual é o seu tema principal ou de pesquisa? Exemplo: hidrodinâmica / simulação VIV

Qual curso você frequentou na graduação?

Com que frequência você assistiu as aulas desta disciplina?

Menos do que 10% | Cerca de 30% | Cerca de 50% | Cerca de 70% | Mais de 90%

As aulas foram difíceis para você?

Muito difícil | Um pouco difícil | Na medida | Um pouco fácil | Muito fácil

Como foi a velocidade da aula?

Muito rápido | Um pouco rápido | Na medida | Um pouco lento | Muito devagar

A explicação do professor era fácil de entender?

Muito difícil de entender | Difícil | Comum | Fácil | Muito fácil

As letras e símbolos utilizados no quadro negro ou PowerPoint eram fáceis de entender?

Muito difícil de entender | Difícil | Comum | Fácil | Muito fácil

O palestrante falou claramente, facilitando o entendimento das falas?

Muito difícil de entender | Difícil | Comum | Fácil de ouvir | Muito fácil de ouvir

Sobre textos (impressos, currículo, etc.)? Eles eram fáceis de entender?

Muito difícil de entender | Difícil | Comum | Fácil | Muito fácil

O programa desta disciplina foi útil para você?

Não ajuda em nada | Não ajuda | Comum | Um pouco útil | Muito útil

A disciplina foi bem preparada e planejada?

Muito mal preparado e planejado
Um pouco mal preparado e planejado
Comum
Principalmente bem preparado e planejado
Muito bem preparado e planejado

O professor tentou melhorar o método de aula na disciplina?

Quase nenhum esforço para melhorar a palestra
Pouco esforço
Comum
Alguns esforços
Muitos esforços

Como o palestrante respondeu às perguntas da turma?

Não é gentil ou completo
Não muito gentil ou completo
Comum
Principalmente gentil e completo
Muito gentil e completo

Você sentiu o entusiasmo do professor em ensinar a classe?

De modo nenhum | Não senti muito | Comum | Algum entusiasmo | Forte entusiasmo

Você conseguiu bastante estímulo intelectual e acadêmico desta disciplina?

De modo nenhum | Não caiu muito | Comum | Alguns estímulos | Fortes estímulos

Quanto você estudou para esta disciplina fora da sala de aula?

Não estudou tudo | Não estudou muito | Estudou um pouco | Algum estudo | Sim estuda muito

No geral, como você avalia essa disciplina?

Muito insatisfatório | Um pouco insatisfatório | Comum | Um pouco satisfatório | Muito satisfatório

O que te motivou a participar deste curso?