

Metodologia de Projeto e Metodologia de Pesquisa na perspectiva da Pesquisa e Inovação Responsáveis

TORRES, Patrícia Lupion

Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR
patorres@terra.com.br

KOWALSKI, Raquel Pasternak Glitz

Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR
raquel.pasternak@pucpr.br

LOPES, Jéssica Karollayne Pinheiro

Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR
karollayne.pl@hotmail.com

QUINTAS-MENDES, António

Laboratório de Educação a Distância e E-Learning – Universidade Aberta, Portugal
Antonio.Mendes@uab.pt

Resumo. A abordagem da Pesquisa e Inovação Responsáveis (RRI) prepara a sociedade para lidar com promessas e incertezas, bem como para ampliar a compreensão dos benefícios e riscos da pesquisa e da inovação. Este trabalho é uma reflexão acerca das possibilidades de oportunidades de aprendizagem dos estudantes no contexto da Metodologia de Projeto e da Metodologia de Pesquisa, numa perspectiva da Pesquisa e Inovação Responsáveis, envolvendo a ética, integridade, igualdade, oportunidades, pensamentos flexíveis e engajamento adequado dos participantes, oferecendo acesso amplo e efetivo aos resultados, além de ampliar a efetividade da educação. Esta reflexão se deu por meio da observação de um projeto piloto que permitiu aos estudantes do curso de Design Digital de uma Universidade em Curitiba-Paraná criar um recurso educacional, motivando-os para a pesquisa e discussão de temas da atualidade relacionados a situações-problema reais, por meio de um processo de construção, colaboração, coparticipação, cooperação, solidariedade, compreensão, respeito mútuo, tolerância e formação da cidadania.

Palavras-chave: Metodologia de Pesquisa, Metodologia de Projeto; Pesquisa e Inovação Responsáveis (RRI).

Project Methodology and Research Methodology from the perspective of Responsible Research and Innovation

Abstract. The Responsible Research and Innovation (RRI) approach prepares society to deal with promises and uncertainties, as well as to broaden the understanding of the benefits and risks of research and innovation. This study is a reflection on the possibilities of learning opportunities for students in the context of Project Methodology and Research Methodology, in a perspective of Responsible Research and Innovation, involving ethics, integrity, equality, opportunities, flexible thinking and appropriate engagement of students, offering broad and effective access to results, in addition to increasing the effectiveness of education. This reflection took place through the observation of a pilot project that allowed students of the Digital Design course at a University in Curitiba-Paraná Brazil to create an educational resource, motivating them to research and discuss current issues related to real problem situations, through a process of construction,

collaboration, co-participation, cooperation, solidarity, understanding, mutual respect, tolerance and formation of citizenship.

Keywords: Research Methodology, Project Methodology; Responsible Research and Innovation (RRI).

Metodología de Proyecto y Metodología de Investigación en la perspectiva de la Investigación e Innovación Responsables

Resumen. El abordaje de Investigación e Innovación Responsables (RRI) prepara la sociedad para lidiar con promesas e incertidumbre, así como para ampliar la comprensión de los beneficios y riesgos de la investigación y de la innovación. Este trabajo es una reflexión acerca de las posibilidades de oportunidades de aprendizaje de los estudiantes en el contexto de la Metodología de Proyecto y de la Metodología de Investigación, en una perspectiva de la Investigación e Innovación Responsables, implicando la ética, integridad, igualdad, oportunidades, pensamientos flexibles y compromiso apropiado de los participantes, ofreciendo acceso amplio y efectivo a los resultados, además de ampliar la efectividad de la educación. Esta reflexión ocurrió por medio de la observación de un proyecto piloto que permitió a los estudiantes del curso de Diseño Digital de una Universidad en Curitiba-Paraná crear un recurso educacional, motivándolos para la investigación y discusión de temas de la actualidad relacionados a situaciones-problema reales, por medio de un proceso de construcción, colaboración, coparticipación, cooperación, solidaridad, comprensión, respeto mutuo, tolerancia y formación de la ciudadanía.

Palabras clave: Metodología de Investigación, Metodología de Proyectos; Investigación e Innovación Responsables (RRI).

Introdução

Nos últimos séculos houve avanços importantes no campo científico e tecnológico, mas também grandes desastres que, em muitos casos, podem ser associados a essa evolução, por exemplo, o acidente na Usina Nuclear de *Chernobyl*, em 1986, localizada na Ucrânia. Assim, surge a necessidade de ampliar as reflexões e o envolvimento da sociedade com relação à pesquisa e à inovação (Pinto & Ribeiro, 2018), o que requer mudanças no sistema educacional vigente (Libâneo, 1998).

As tecnologias de informação e comunicação digitais, presentes na sociedade do conhecimento, geram novos desafios e necessidades de acesso a redes de pesquisa, a internet, às redes sociais, entre outros recursos (Torres *et al.*, 2012). As informações, embora imprescindíveis, não fazem sentido quando simplesmente memorizadas ou condenadas ao “achismo”. Elas podem acabar se transformando em mera reprodução e em enfoques vazios, forjando pseudoconhecimentos (Torres, Carneiro & Trindade, 2019). Quando os estudantes são expostos a um processo de simples repasse e memorização de conteúdos eles:

[...] são excluídos da busca, da atividade, do rigor. As respostas lhes são dadas para que as memorizem. O conhecimento lhes é dado como um cadáver de informação – um corpo morto de conhecimento – e não uma conexão viva com a realidade deles. Horas após hora, anos após ano, o conhecimento não passa de uma tarefa monótona de um programa oficial (Shor & Freire, 1986, pp. 14-15).

Em vez de enfatizar conteúdos, resultados, quantidade de informações e conceitos a serem memorizados e copiados, o docente precisa dar importância a uma metodologia voltada para a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, valorizando a pesquisa e os trabalhos em grupo, o que implica programas, horários e currículos mais flexíveis e adaptáveis às condições dos estudantes, respeitando-se o ritmo individual e grupal de trabalho e o processo de assimilação do conhecimento (Moraes, 1996).

Em vista disso, Torres (2004) defende que as inovações necessárias no campo da aprendizagem supõem a transformação do papel do professor e o incremento de novas responsabilidades aos estudantes, condições que devem alterar a qualidade da própria formação. Conforme Masetto (2003), a reforma da educação exige o desenvolvimento do ensino com pesquisa, do ensino por projetos e da introdução das tecnologias digitais como formas de estudo e aprendizagem e não apenas como meio de se modernizar a transmissão de informações.

Considerando as informações supramencionadas, este trabalho adaptou a Metodologia de Projeto, proposta por Torres (2004), que tem como princípios fundantes a pesquisa, a colaboração e a interdisciplinaridade, e as habilidades da Pesquisa e Inovação Responsáveis (RRI), do Projeto *Engage* citado por Okada (2016). A Metodologia de Projeto possibilita que o professor proponha atividades em sala de aula na perspectiva da Pesquisa e Inovação Responsáveis, abordando temas relacionados aos principais desafios enfrentados pela sociedade atualmente, resultando em estudantes capazes de lidar com as promessas, incertezas, benefícios e riscos da pesquisa e da inovação.

A aliança entre essas metodologias resultou em um projeto piloto, aplicado em uma Universidade localizada em Curitiba – Paraná, que teve como objetivo a criação de Recursos Educacionais por parte de estudantes da disciplina Design de Ambientes Interativos, motivando-os para a pesquisa e discussão de temas da atualidade.

Este trabalho consiste em uma reflexão acerca das possibilidades de oportunidades de aprendizagem dos estudantes no contexto da Metodologia de Projeto e da Metodologia de Pesquisa, numa perspectiva da Pesquisa e Inovação Responsáveis, envolvendo a ética, integridade, igualdade, oportunidades, pensamentos flexíveis e engajamento adequado. Assim sendo, esta pesquisa classifica-se como um estudo de caso descritivo com abordagem qualitativa, levando em conta que teve o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento (Oliveira, 2013).

Metodologia de Pesquisa com foco na abordagem da Pesquisa e Inovação Responsáveis

A ligação entre a Metodologia de Pesquisa e a pedagogia da pesquisa altera substancialmente a qualidade pedagógica e a estrutura tecnológica e material do processo educativo (Torres, 2004). Por essa razão e levando em conta que a pesquisa e a inovação são vistas como uma possibilidade de resposta ao processo de superação dos principais desafios enfrentados pela sociedade atualmente, torna-se necessário que a

Metodologia de Pesquisa seja trabalhada com base nos princípios da abordagem da Pesquisa e Inovação Responsáveis.

Educar pela pesquisa contempla a dimensão da produção do conhecimento crítico, criativo e reflexivo, que leva os docentes e os discentes à autonomia e provoca a capacidade de problematizar, investigar, estudar, refletir e sistematizar o conhecimento (Behrens, 2013). Por sua vez, conforme Cunha (1996), educar por meio da pesquisa baseia-se em estimular a análise, a capacidade de compor e recompor dados, informações, argumentos e ideias.

A Metodologia de Pesquisa também valoriza a ação, a reflexão crítica, a curiosidade, o questionamento exigente, o pensamento divergente e a qualidade dos encontros com os discentes, partindo da inquietação e provocando a incerteza. A pesquisa é adquirida como atividade ligada ao ser humano e o conhecimento é alcançado de forma interdisciplinar. Na pesquisa, a prática sempre antecede a teoria, priorizando o processo de construção do objeto científico, nunca seus resultados. Isso porque os resultados são provisórios, não há resposta que seja única e muito menos que seja imutável no tempo e no espaço (Cunha, 1996).

Em vista disso, Demo (1996) propõe níveis crescentes de pesquisa numa proposta de aproximação da teoria e da prática, da qualidade formal e política, da inovação e da ética. No primeiro nível, destaca que é preciso ler e interpretar o texto a fim de reproduzi-lo com fidedignidade. No segundo nível, o docente precisa instigar seu educando a ler um texto e conferir-lhe uma interpretação pessoal. No terceiro nível, o estudante precisa ser desafiado a reconstruir algo a partir de uma construção vigente. O quarto nível permite ao educando refletir sobre o que existe como simples referência e abrir caminhos novos, possibilitando-lhe um processo de elaboração significativa, analítica e produtiva. Poucos chegam ao quinto e último nível de pesquisa, pois exige que os pesquisadores ultrapassem o que já existe e introduzam novos referenciais teóricos e práticos.

No que diz respeito à Pesquisa e Inovação Responsáveis, em inglês *Responsible Research and Innovation* (RRI), é uma abordagem que prepara a sociedade para lidar com promessas, incertezas e particularmente para desenvolver uma melhor compreensão dos benefícios e riscos da pesquisa e da inovação (Okada, 2016).

O termo RRI surgiu na Europa pela Comissão Europeia em seu programa Ciência na Sociedade. Nos últimos anos, a rapidez com que se evolui em várias áreas como segurança, saúde, energia e meio ambiente, por exemplo, faz com que a reflexão sobre implicações sociais e éticas seja de extrema importância. Atualmente RRI é uma questão transversal, nos objetivos do programa Horizon 2020 que incluem ações sobre os temas da RRI e ações integradas que promovem a incorporação da abordagem por partes interessadas e instituições. A Comissão Europeia define a RRI como

[...] uma abordagem que antecipa e avalia as implicações potenciais e as expectativas da sociedade em matéria de investigação e inovação, com o objetivo de promover o desenho de uma investigação e inovação inclusivas e sustentáveis (European Commission, 2020).

Pesquisa e Inovação Responsáveis é um termo amplo que possui seis áreas-chave, descritas a seguir, definidas pela Comissão Europeia em forma de orientações regulatórias que demandam participação cidadã, acesso aberto, igualdade de gênero, educação científica, ética e governança no processo de pesquisa e inovação desde os primeiros estágios (RRI Tools, 2020).

1. Participação cidadã: todos os atores da sociedade, tais como os cidadãos e os pesquisadores, trabalham em conjunto durante todo o processo para alinhar seus resultados com os valores, necessidades e expectativas da sociedade;
2. Acesso aberto: disponibilização *on-line* e gratuita das pesquisas financiadas por fundos públicos para o público em geral;
3. Igualdade de gênero: envolve a promoção da igualdade de gênero nas equipes de pesquisa, garantindo-a na tomada de decisão e integrando-a nos conteúdos de pesquisa e inovação;
4. Educação científica: melhoraria do processo educacional atual para que os cidadãos adquiram habilidades e conhecimentos necessários para participar de debates sobre pesquisa e inovação, bem como aumentar o número de pesquisadores;
5. Ética: a participação do cidadão é fundamental para realizar pesquisa e inovação eticamente aceitáveis e alinhadas com os valores e demandas da sociedade, minimizando os riscos e maximizando os lucros;
6. Governança: remete a qualquer forma de coordenação projetada para promover e incorporar a RRI dentro de uma organização ou em interação com outros atores sociais.

O objetivo da RRI é criar uma sociedade na qual as práticas de pesquisa e inovação visem a alcançar resultados sustentáveis, eticamente aceitáveis e socialmente desejáveis, de tal maneira que todas as pessoas e instituições afetadas e envolvidas em pesquisa e inovação compartilhem a responsabilidade pelo futuro da humanidade (RRI Tools, 2020). Para tanto, faz-se necessário que a pesquisa e a inovação sejam reguladas de acordo com os princípios da RRI:

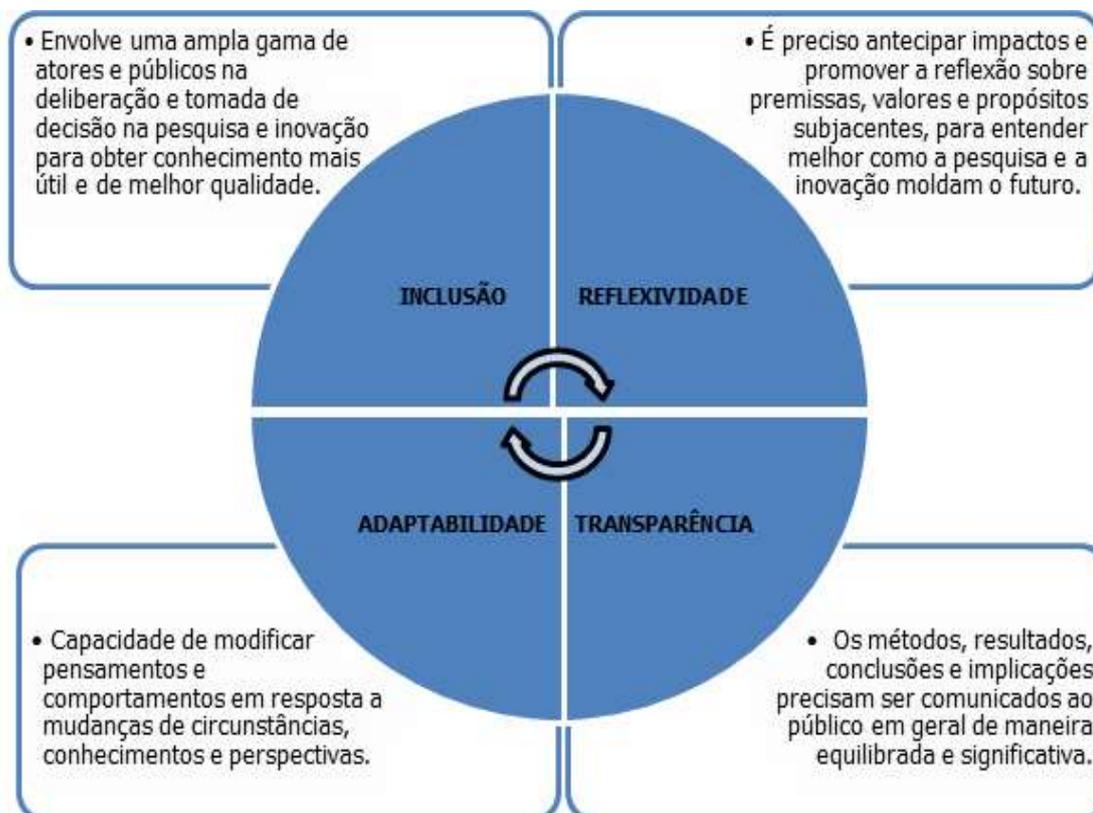


Figura 1 - Princípios da Pesquisa e Inovação Responsáveis

Fonte: elaborado pelos autores (2020) com base em RRI Tools (2020)

Refletindo sobre a Pesquisa e Inovação Responsáveis, percebe-se que é no âmbito educacional que se consegue iniciar a discussão das implicações sociais e éticas e aprofundar as pesquisas científicas na área. É essencial que a educação se cerque de conteúdos que se fundamentem em conhecimentos, habilidades e valores para ensinar ciência na sociedade. Ambientes colaborativos, digitais ou não, são ótimas oportunidades de educadores compartilharem ideias e ferramentas que incentivem a utilização da RRI em sala de aula (Okada, 2016).

O desafio nas escolas a respeito da RRI é mostrar aos estudantes que existe um embasamento sólido de teorias, métodos e princípios unindo a pesquisa para que haja responsabilidade. Além da importância social, a RRI conscientiza as escolas a trabalhar com conceitos que favorecem a inserção de debates de temas atuais e relevantes para os atuais e futuros cidadãos.

Nesse cenário no qual a RRI é incorporada na educação, torna-se importante o compartilhamento dos saberes e das metodologias de aprendizagem relacionadas para que, por meio do acesso livre e aberto e da colaboração, o compartilhamento favoreça as melhores práticas dessa abordagem (Kowalski, 2018).

Um dos exemplos na educação é o projeto financiado pela Comissão Europeia *Engage*, que promove a RRI por meio de tecnologias que favorecem a pesquisa da ciência

(Okada, Young & Sherborne, 2015). A finalidade deste projeto é equipar futuras gerações para que possam participar de questões científicas e assim mudar a forma com que a ciência é aprendida. O projeto aplica uma metodologia “que propicia aos aprendizes a oportunidade de autoexpressão e responsabilidade por tomar decisões informadas” (Projeto Engage).



Figura 2 - Plataforma Projeto Engage - Engaging Science.
 Fonte: <http://www.engagingscience.eu/en>

Aos discentes, o projeto *Engage* ofereceu ferramentas pedagógicas para investigação, ensino de habilidades específicas e material sobre dilemas da atualidade. Os temas dos dilemas são atuais, transversais e a grande maioria globais. Alguns exemplos de temas globais são a deficiência de vitamina D, o vírus Zika, os alimentos transgênicos, o consumo de açúcar, entre outros (Okada *et al.*, 2015).

O projeto *Engage*, para considerar a RRI, trabalha com dez habilidades, como mostra a figura 3, com o objetivo de capacitar os estudantes para o envolvimento ativo na pesquisa (Okada, 2016), como segue:



Figura 3 - Dez habilidades de RRI do Projeto *Engage*.
 Fonte: Projeto *Engage* (2016).

1. Elaborar perguntas: definir com clareza perguntas de cunho científico que investigam as correlações entre diversos fatores;
2. Interrogar fontes: questionar as diferentes fontes pesquisadas e avaliar sua validade e veracidade;
3. Analisar consequências: avaliar a importância de uma solução perante os problemas do mundo real, questionando sobre temas econômicos, sociais e ambientais;
4. Estimar riscos: medir os riscos avaliando os impactos e os benefícios para a sociedade;
5. Analisar dados: interpretar dados de diversas formas para identificar padrões e tendências e assim fazer inferências e extrair conclusões;
6. Tirar conclusões: determinar se reivindicações feitas na pesquisa são suportadas por informações sólidas;
7. Criticar afirmações: verificar provas fornecidas e identificar a falta de clareza nas justificações;
8. Justificar opiniões: explicar cientificamente um conhecimento ou uma implicação, para apoiar um ponto de vista;
9. Usar ética: compreender e utilizar três tipos de pensamento ético para tomada de decisão – utilitarismo, direitos e deveres e virtudes;
10. Comunicar ideias: escrever ou ilustrar ideias claras, ambos por via oral e escrita, utilizando padrões científicos.

Com o objetivo de pesquisar a vivência da RRI no Brasil, instituições de ensino superior brasileiras firmaram uma parceria com o projeto *Engage* por meio da rede aberta de pesquisa *Colearn*.

Alinhando a Metodologia de Pesquisa com as habilidades de RRI, percebe-se nas propostas a participação ativa dos educandos, onde o educador é o mediador do processo. As habilidades de RRI como Metodologia de Pesquisa atinge a abrangência das questões de pesquisa, investigação e reflexão unindo com o âmbito prático da sala de aula, com a preocupação ética, a colaboração e a argumentação. O estudante consegue realizar a pesquisa de forma prática, clara e consciente do contexto atual, sendo ele local ou mundial.

Vale ressaltar que a Metodologia de Pesquisa tem conexões com outras abordagens pedagógicas, como a Metodologia de Projeto. Em ambas, busca-se desenvolver nos estudantes habilidades necessárias para superar os principais desafios enfrentados pela sociedade atualmente, tornando-os protagonistas de sua formação por meio de aprendizagens concretas e significativas que levem à produção do conhecimento crítico, criativo, reflexivo e autônomo.

Contudo, enquanto a Metodologia de Pesquisa prioriza o processo de construção do objeto científico e nunca seus resultados, a Metodologia de Projeto estimula a pesquisa de modo a gerar um produto que não necessariamente seja um objeto concreto, mas que leve em conta a realidade e as necessidades de aprendizagem dos estudantes. Em outras palavras, enquanto na Metodologia de Pesquisa o objetivo é capacitar os estudantes para o envolvimento ativo na ciência contemporânea, na Metodologia de

Projeto os discentes também podem realizar atividades de pesquisa, mas o foco é construir e apresentar um produto final. Para melhor entender as diferenças entre essas abordagens pedagógicas, a seção a seguir apresenta uma descrição mais detalhada dos princípios da Metodologia de Projeto.

Metodologia de Projeto

Esta pesquisa O termo *projeto* tem diferentes entendimentos e configurações, porém, quando associado à educação, aparece com o sentido de proposição de uma prática pedagógica crítica, reflexiva e problematizadora, vinculando-se à perspectiva do conhecimento globalizado e colaborativo (Behrens, 2008). É uma metodologia que consiste em planejar, de forma não rígida, o processo de ensino-aprendizagem. Um projeto pode ser organizado por diferentes eixos, sendo que o foco pode ser na definição de um conceito, um problema, uma ou várias perguntas ou até uma temática importante para determinada área. O ponto principal no desenvolvimento de um projeto é a fácil compreensão dos estudantes perante as diferentes informações que se vinculam no tema de estudo (Hernández & Montserrat, 1998).

A Metodologia de Projeto não pode ser considerada uma novidade em termos de prática pedagógica, dado que surgiu com a contribuição de John Dewey e de seu discípulo, William Kilpatrick, com o movimento da Escola Nova. Em oposição à educação tradicional no fim do século XIX, Dewey e Kilpatrick propuseram que o estudante se tornasse protagonista de sua formação por meio de aprendizagens concretas e significativas. A Metodologia de Projeto, uma das formas de aprendizagem ativa propostas na atualidade, permite maior compreensão, participação e interesse dos estudantes. Krajcik e Blumenfeld (2006), ponderam que em decorrência da construção de conhecimento a partir de um contexto significativo e real, está a autenticidade das novas experiências, uma vez que estabelecem conexões e vínculos com a realidade. Trabalhos realizados em sala de aula sustentarão a elaboração de projetos no mundo real.

Inicialmente proposta por volta de 1920, a Metodologia de Projeto continua sendo pertinente e válida ao longo dos anos, pois foi se desenvolvendo e se reinventando. Atualmente também conhecida como Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), em inglês *Project Based Learning* (PjBL), a Metodologia de Projeto agrega diferentes conhecimentos e estimula o desenvolvimento de competências, como o trabalho em equipe e o pensamento crítico, visto que parte de um problema concreto ou de uma questão desafiadora, que estimula a pesquisa e a imaginação, levando à construção de conhecimentos relevantes por parte dos estudantes (Torres & Irala, 2014).

As premissas da Metodologia de Projeto se dividem em dois grupos. O primeiro grupo refere-se ao trabalho composto por conteúdos relevantes e significativos aos estudantes, que participam ativamente de tarefas e desafios que visam a gerar um produto que não necessariamente seja um objeto concreto, mas que leve em conta a realidade e as necessidades de aprendizagem dos estudantes. Por sua vez, o segundo grupo está relacionado ao desenvolvimento de habilidades necessárias para o século XXI, tais como “promover o interesse ou a necessidade pelo saber, dar voz e escolha aos alunos e

promover a revisão e reflexão dos estudos e das investigações realizados”, nas palavras de Mendonça (2018, p. 112).

Existem diferentes modelos de implementação da Metodologia de Projeto, um deles é o focado em padrões, modelo específico desenvolvido pelo *Buck Institute for Education* (BIE). O BIE é uma organização sem fins lucrativos, situada nos Estados Unidos da América, que cria, reúne e compartilha produtos e práticas da Metodologia de Projeto com professores e escolas de todo o mundo. Por conseguinte, em complemento às premissas descritas anteriormente, em consenso com o BIE (2008), os projetos efetivos de aprendizagem têm os seguintes atributos:

1. Partem do princípio de que o impulso para aprender é intrínseco dos alunos;
2. Envolvem os estudantes nos conceitos e princípios centrais de uma disciplina;
3. Propõem questões provocativas;
4. Requerem o uso de ferramentas e habilidades essenciais, incluindo tecnologia para a aprendizagem, autogestão e gestão do projeto;
5. Especificam produtos que resolvem problemas;
6. Incluem múltiplos produtos que permitem *feedback*;
7. Fazem uso de avaliações com base no desempenho dos estudantes;
8. Estimulam o trabalho colaborativo.

Figura 4 – Atributos da Metodologia de Projeto

Fonte: elaborada pelos autores (2020) com base em BIE (2008).

A Metodologia de Projeto também adota o princípio da aprendizagem colaborativa, dado que possibilita a realização de atividades individuais aliadas às coletivas, prevendo paradas para reflexão, *feedback*, autoavaliação e avaliação de pares, discussão com outros grupos e atividades para a melhoria de ideias (Moran, 2018). As atividades

individuais do projeto levam os estudantes a uma atitude reflexiva e como consequência os prepara para assumirem-se como sujeitos pesquisadores. Em contrapartida, as atividades coletivas permitem ao estudante uma construção coletiva do conhecimento, que emerge da troca entre pares, das atividades práticas dos estudantes, de suas reflexões, de seus debates e questionamentos (Torres, 2004).

Assim sendo, o uso dessa metodologia implica em um processo de mudança na postura de docentes e discentes. O docente precisa assumir o papel de mediador e ter o cuidado de discutir o projeto com os estudantes, esclarecendo as fases propostas e estimulando-os a participar do processo por meio da investigação e da pesquisa. Por sua vez, o estudante precisa participar de um esforço coletivo para elaborar um projeto e construir novas competências por meio de ensaio e erros. A esse respeito, Behrens (2008, p. 55) alerta que

[...] a proposição de uma aprendizagem pela Metodologia por Projetos pode, num primeiro momento, parecer confusa e ser confundida com atividades livres, aquelas que podem ser ou não realizadas. Pode, ainda, ser realizada por alguns alunos, enquanto os outros ficam conversando ou desenvolvendo outras atividades. Esse cuidado precisa ser mediado pelo professor, que deve estar atento para essas novas situações em sala de aula.

Para envolver os alunos no projeto proposto, torna-se necessário que a aprendizagem esteja voltada para a vida deles e que o docente os ajude a encaminhar situações profissionais, bem como a viver uma vida de realização pessoal e de colaboração para o desenvolvimento da comunidade na qual se encontram inseridos (Masetto, 2003). Além disso, Torres (2004) insiste na necessidade do planejamento prévio do professor e na flexibilização dos papéis no processo das comunicações e das relações a fim de permitir a construção coletiva do saber por meio de projetos bem elaborados e próximos da realidade do educando.

O docente também precisa propor atividades variadas e relevantes que possam sensibilizar os estudantes e engajá-los mais profundamente. De acordo com Moran (2018), as referidas atividades são:

- Atividades para motivação e contextualização: os estudantes precisam querer fazer o projeto e envolver-se emocionalmente;
- Atividades de *brainstorming*: espaço para desenvolver a criatividade, bem como as habilidades de saber ouvir, argumentar e convencer os outros;
- Atividades de organização: divisão de tarefas e responsabilidades para que os estudantes consigam concluir o projeto proposto;
- Atividades de registro e reflexão: auto avaliação e avaliação dos colegas a fim de identificar a necessidade de mudanças de rota;
- Atividades de melhoria de ideias: pesquisa, análise de ideias de outros grupos para a incorporação de boas ideias e práticas;
- Atividades de produção: aplicação prática da teoria para gerar produtos;
- Atividades de apresentação e / ou publicação do que foi gerado: com celebração e avaliação final.

Finalmente, a Metodologia de Projeto possui diferentes níveis de desenvolvimento, podendo variar de projetos de curta duração, restritos ao âmbito da sala de aula e baseados em um assunto específico, até projetos de soluções mais complexas, que envolvem temas transversais e demandam a colaboração interdisciplinar, com duração mais longa (Moran, 2018).



Figura 5 – Níveis de desenvolvimento de projetos.
Fonte: elaborado pelos autores (2020) com base em Moran (2018).

Construção do modelo de Metodologia de Projeto para Pesquisa e Inovação Responsáveis

A Metodologia de Projeto exige uma aliança com uma abordagem pedagógica crítica, rica e significativa, tal como a Pesquisa e Inovação Responsáveis. Em vista disso, a experiência descrita neste trabalho adaptou a Metodologia de Projeto proposta por Torres (2004) e as habilidades da Pesquisa e Inovação Responsáveis de Okada (2016) como Metodologia de Pesquisa. A metodologia e habilidades escolhidas, quadro 1,

compõem os antecedentes básicos e essenciais para a construção da Metodologia de Projeto aplicada neste trabalho.

Quadro 1 – Metodologias antecessoras.

Ensino-aprendizagem	Habilidades de RRI
TORRES (2004)	OKADA (2016)
Questionar o conhecimento existente	Elaborar perguntas
Delimitação da Pesquisa: leitura de bases teóricas	Interrogar fontes
Inserir <i>links</i> : propor conexões ao conhecimento	Examinar consequências
Responder aos questionamentos elaborados	Estimar riscos
Analisar padrões delimitação da pesquisa: leitura da realidade	Tirar conclusões
Construir Mapas Conceituais	Reivindicar críticas
Avaliar todos os procedimentos desenvolvidos	Usar ética
Justificar opiniões e produzir novos conhecimentos	Comunicar ideias

Fonte: adaptado de Kowalski (2018).

A proposta metodológica baseada no Laboratório On-line de Aprendizagem (LOLA), apresentada por Torres (2004), está fundamentada nos princípios teóricos: na busca da transdisciplinaridade, na pesquisa como prática educacional e na aprendizagem colaborativa. Corroborando também com a ruptura de propostas pedagógicas tradicionais que segmentam o processo de ensino aprendizagem, baseando-se na formação de estudantes e professores pesquisadores.

Cabe ressaltar a diferença de contexto de cada uma das metodologias apresentadas. As habilidades de RRI, apresentadas pelo projeto *Engage* por Okada (2016), tem como objetivo capacitar estudantes para a pesquisa científica e a Metodologia de Projeto apresentada por Torres (2004) é proposta para o processo de ensino-aprendizagem e baseia-se na formação de educandos e professores pesquisadores (Kowalski, 2018).

Mediante a Metodologia de Projeto e as Habilidades de RRI apresentadas, percebem-se as diferenças de contexto mediante a Metodologia de Projeto para ensino de Torres (2004) e as habilidades de RRI de Okada (2016). Enquanto o ensino por projeto propõe estratégias, por meio de etapas para serem realizadas por educandos com o objetivo na aquisição de conhecimentos, as habilidades de investigação da RRI têm o objetivo de capacitar os estudantes para o envolvimento ativo na ciência contemporânea, uma forma de conduzir a pesquisa.

A proposta apresentada na figura 6 a seguir trabalha com os processos estudados numa estrutura padrão que pode ser resumida em seis etapas, sendo que duas etapas (em laranja) foram realizadas a distância:

A primeira etapa: Aula expositiva – o foco é no professor com a apresentação e discussão do projeto, exposição dos conceitos relacionados aos recursos educacionais;

A segunda etapa: Pesquisa – são realizadas, a distância, pesquisas individuais, analisando dados, elaborando perguntas e interrogando fontes;

A terceira etapa: Discussão – colaborativamente todos discutem as pesquisas realizadas, primeiramente em pequenos grupos utilizando o fórum do Ambiente Virtual de Aprendizagem e depois a turma toda durante a aula. Questões como justificar opiniões, estipular riscos e tirar conclusões são importantes definições nessa etapa;

A quarta etapa: Definição – nesta etapa as duplas são feitas e em equipe os alunos definem o tema e a ferramenta que serão utilizados no projeto;

A quinta etapa: Criação – o foco nesta etapa é criar, utilizando as ferramentas escolhidas, o recurso visual a distância;

A sexta etapa: Apresentação – é na última etapa que os alunos apresentam os resultados da pesquisa e discutem melhorias e etapas a serem realizadas para que o projeto se torne viável.

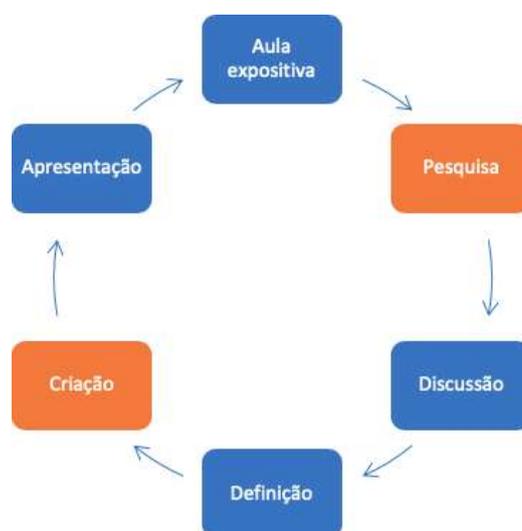


Figura 6 – Proposta Metodologia de Projeto. Fonte: as autoras (2019).

O projeto assenta ainda na concepção do estudante como produtor. Com efeito, nos anos mais recentes, as mudanças nas tecnologias disponíveis operaram uma mudança da Web enquanto repositório de informação e de conteúdos para uma Web que permite uma maior mediação social e a produção de conteúdos gerados pelos utilizadores.

Com efeito, existem atualmente muitas ferramentas diferentes para criar conteúdos o que significa que a Web não é mais uma mídia passiva para consumo, mas uma plataforma global que apela à participação ativa, à autoria, à coautoria, à produção. De acordo com Burns (2008), esbatem-se as fronteiras entre produtores e utilizadores o que fez com que este autor cunhasse o termo “Producers” para caracterizar esta nova forma de utilização produtora e criadora.

Por sua vez, Jenkins (2006) por intermédio dos conceitos de “cultura participatória” e “convergência” demonstra como os conteúdos acumulam significado e valor e como a

infinidade de plataformas de interação acessíveis nos dias de hoje encorajam os utilizadores a participar numa cultura de conteúdos que está constantemente a ser reformulada e retrabalhada através da comunicação digital e da inteligência coletiva.

Numa época em que o conhecimento está sempre acessível por meio de dispositivos digitais, a formação orientada exclusivamente para a memorização de conhecimento proposicional perde parte da sua importância (Cope & Kalantzis, 2014). De fato, os objetivos de aprendizagem são diferentes numa época em que há esses dispositivos onipresentes como potentíssimos amplificadores cognitivos. A aprendizagem deixa de estar focada na memória a longo prazo e passa a centrar-se nos processos de conhecimento e a sua documentação/instanciação sob a forma de artefatos epistêmicos ou representações de conhecimento.

A situação supramencionada envolve uma mudança pedagógica que enfatiza a produção de artefatos epistêmicos, artefatos digitais que podem ser sempre tornados públicos e eventualmente editáveis e reutilizáveis. Atualmente, a sociedade vive num ambiente extremamente propício à pesquisa, partilha, remixagem e reutilização de informação e de conteúdos. Assim, as características dos ambientes digitais contemporâneos permitem sustentar ambientes de ensino-aprendizagem com um forte componente de autoria e de coautoria por parte dos estudantes-aprendentes. Assumindo, portanto, plenamente a ideia do estudante como produtor (Neary, 2008; Neary & Winn, 2009).

A experiência vivenciada

Esta pesquisa contou com a realização de uma experiência de Metodologia de Pesquisa na perspectiva da RRI, com o objetivo de criar Recursos Educacionais. O contexto foi vivenciado ao longo de seis aulas aplicadas durante o 1º bimestre do 2º semestre de 2019, para 26 dos 28 alunos matriculados na disciplina Design de Ambientes Interativos, ministrada no 6º período do curso de Design Digital de uma Universidade de grande porte localizada em Curitiba – Paraná.

A coleta de dados aconteceu no primeiro dia da pesquisa por meio da aplicação de um questionário com cinco perguntas fechadas para identificar o perfil dos estudantes. 92,3% dos alunos que participaram da pesquisa tinham entre 19 e 21 anos, sendo 73% do sexo feminino e 27% do masculino. Todos se consideram usuários de tecnologias nível intermediário a avançado, decorrente das complexas tecnologias utilizadas no curso, e apenas 40% dos alunos estavam trabalhando ou estagiando no momento da pesquisa.

A disciplina envolvida na experiência aborda a criação de ambientes interativos utilizando o Design instrucional, possibilitando assim aos estudantes a oportunidade de aprender na prática ferramentas e tecnologias digitais. Este cenário contribuiu para a riqueza da experiência, sabendo-se tratar de uma área interdisciplinar que envolve profissionais criativos, com amplo conhecimento em tecnologia e pesquisadores dos desafios do ensino na era digital.

O projeto proposto teve como objetivo a criação de Recursos Educacionais e foi

apresentado aos estudantes no primeiro dia de aula, juntamente com o questionário sobre o perfil. A proposta enfatiza a utilização de dilemas da atualidade e recursos tecnológicos *on-line* para a criação de Recursos Educacionais.

O papel do investigador nas aulas onde se vivenciou a pesquisa foi efetuado de forma participativa e observadora. Participativa por um dos pesquisadores ser professor da disciplina e observadora, pois a cada aula pode-se interagir e observar a evolução dos estudantes em equipes. As ferramentas digitais do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) oficial da Instituição auxiliaram no acompanhamento das etapas do projeto e das interações fora do âmbito da sala de aula.

Os estudantes pesquisaram e decidiram, em equipes de no máximo dois estudantes - totalizando 14 equipes, quais dilemas iriam trabalhar e percebeu-se que essa escolha foi feita pelo interesse pessoal da equipe. Entre os dilemas foram escolhidos temas como: reforma da previdência social no Brasil, utilização de cigarros eletrônicos, poluição dos mares, teste em animais, entre outros.

Ao final da experiência 10 equipes apresentaram os resultados de cada uma das etapas envolvidas na metodologia, juntamente com o recurso criado com a ferramenta escolhida. Entre as ferramentas *on-line* escolhidas para realização do recurso, os estudantes optaram por usar o *Wix* (wix.com.br) para criar sites, o *Powtoon* (powtoon.com/home) para criar vídeos animados, o *Flipsnack* (flipsnack.com) para criar revistas digitais e o *Canva* (canva.com) para criar infográficos.

Entre as 4 equipes que não apresentaram o projeto, duas entregaram as fases, mesmo não apresentando o resultado final para a turma e duas tiveram um prazo maior, considerado de recuperação, para finalizar todas as etapas no qual foram acompanhados a distância pelo AVA.

Análise dos dados

O professor e investigador da disciplina também coletaram os dados por meio da observação participante, pois observaram as ações dos estudantes e registraram, em relatos, como foram percebidos alguns pontos importantes durante a experiência:

Tema: o tema, dilemas atuais, proposto no projeto foi recebido de forma provocadora pelos estudantes, alguns apontaram que eles poderiam ser difíceis de trabalhar. Em vista disso, esse apontamento foi exemplificado e explicado na primeira etapa do projeto e após discussão foi bem recebido pelos alunos. A professora da disciplina auxiliou cada equipe a como realizar a atividade de pesquisa em relação ao tema escolhido.

Desmotivação: pôde-se perceber que quatro equipes de doze se mostraram desmotivadas durante o projeto, não realizando as entregas destinadas das etapas no prazo e não participando das discussões.

Aulas teóricas: segundo a metodologia proposta, houve apenas um momento teórico, em que a professora passou o conteúdo de forma oral. Mesmo com a participação da maioria dos estudantes nas aulas expositivas, alguns não demonstravam interesse e

ficavam displicentes em sala de aula. Esse comportamento durante o desenvolvimento do projeto teve que ser contornado com atenção individual da professora com algumas equipes.

Momentos a distância: os dois momentos que a metodologia proposta trabalhou a distância foram naturalmente realizados pelos estudantes. Os discentes utilizaram ferramentas digitais para realizar os trabalhos virtuais com suas equipes como: Ambiente Virtual de Aprendizagem e redes sociais. Duas equipes não realizaram as atividades a distância, o que implicou no atraso das etapas do projeto, mas conseguiram acompanhar o cronograma da disciplina.

Concluindo, a experiência foi satisfatória, o andamento do projeto ocorreu de forma planejada e a Metodologia de Pesquisa embasada no RRI auxiliou no bom andamento do projeto. O tema auxiliou para a percepção de dilemas sociais importantes para a sociedade e fez os estudantes refletirem sobre aspectos da pesquisa, da inovação e da responsabilidade. Todas as equipes concluíram o proposto, mesmo que quatro delas não tenham apresentado o projeto conseguiram recuperar as etapas para atingir a média estabelecida.

Considerações finais

O que se pode concluir a partir desta experiência é que a RRI como metodologia de pesquisa ainda é incipiente no Brasil e que experiências educacionais de redes internacionais estão mostrando que é possível utilizá-la para refletir aspectos mundiais na realidade brasileira.

Um ponto pertinente a salientar é a importância da adaptação das habilidades de RRI como Metodologia de Pesquisa. Por essa razão, foi utilizada a Metodologia de Projetos a fim de ajustá-la ao projeto da graduação em Design, sem perder a identidade ao abordar todas as etapas importantes, bem como se ajustando quando necessário. A disciplina envolvida na experiência possibilitou aos estudantes a oportunidade de aprender na prática ferramentas e tecnologias digitais. Esse contexto contribuiu para a riqueza da experiência, sabendo-se tratar de uma área interdisciplinar que envolve profissionais criativos, com amplo conhecimento em tecnologia e pesquisadores dos desafios do ensino na era digital.

Alguns pontos importantes foram verificados na aplicação da pesquisa com que se diz respeito aos estudantes. A Metodologia de Pesquisa e a Metodologia de Projeto alteraram substancialmente a qualidade pedagógica e a estrutura tecnológica e material do processo educativo, tornando as tecnologias digitais essenciais para a realização, prototipação e apresentação dos projetos e também para os momentos de trabalho colaborativo a distância.

O tema e o conceito de RRI foram recebidos pelos alunos como desafiador e reflexivo, principalmente pelo momento político atual do Brasil. A Metodologia de Pesquisa e a Metodologia de Projeto possibilitaram aos estudantes uma aprendizagem colaborativa por meio da pesquisa e discussão de temas transversais da atualidade próximos de sua realidade cotidiana, contribuindo para estimulá-los a se envolver de forma mais ativa na

ciência contemporânea, bem como os tornando capazes de lidar com as promessas, incertezas, benefícios e riscos da pesquisa e da inovação.

Partindo da inquietação e das incertezas dos estudantes, a união da Metodologia de Projeto à RRI como Metodologia de Pesquisa proporcionou aos estudantes de Design autonomia para pesquisar, problematizar, investigar, estudar, refletir e sistematizar os temas propostos. A junção dessas metodologias propôs níveis crescentes de pesquisa a fim de aproximar a teoria e a prática, levando os discentes à construção coletiva de recursos educacionais críticos, criativos, reflexivos e eticamente aceitáveis, como forma de produto final idealizado pela Metodologia de Projeto.

Em contrapartida, a desmotivação observada foi contornada por um atendimento mais individual aos estudantes necessitados. A professora da disciplina, atenta aos discentes que confundiram o projeto de pesquisa proposto com atividades livres, atuou como mediadora ao fazer uso de momentos a distância para que eles participassem do processo e conseguissem acompanhar o cronograma da disciplina, refletindo sobre aspectos da pesquisa, da inovação e da responsabilidade.

Referências

- Behrens, M. A. (2013). *O paradigma emergente e a prática pedagógica*. Petrópolis: Vozes.
- Behrens, M. A. (2008). *Paradigma da complexidade: Metodologia de Projeto, contratos didáticos e portfólios*. Petrópolis: Vozes.
- Buck Institute For Education (2008). *Aprendizagem baseada em projetos: guia para professores de ensino fundamental e médio*. Porto Alegre: Artmed.
- Burns, A. (2008). *Blogs, Wikipedia, Second Life, and Beyond: From Production to Prodsusage*, New York: Peter Lang.
- Cope, B., & Kalantzis, M. (2014). Conceptualizing e-Learning. In: Cope, B. & Kalantzis, M. (Eds.). *E-Learning Ecologies: Principles for New Learning and Assessment*. New York: Routledge, 79-96.
- Cunha, M. I. (1996). Relação ensino e pesquisa. In: Veiga, I. P. A. (Org.). *Didática: o ensino e suas relações*. Campinas, SP: Papirus, 115-126.
- Demo, P. (1996). *Educar pela pesquisa*. Campinas, SP: Autores Associados.
- European Commission (2020). Responsible Research and Innovation. Horizon 2020. Recuperado em 21 abril, 2020, <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation>.
- Hernández, F., & Montserrat, V. (1998). *A organização do currículo por projetos de trabalho*. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- Jenkins, H. (2006) *Convergence culture: Where old and new media collide*. NewYork: NewYork University Press.
- Kowalski, R. P. G. (2018). *Metodologia de projeto para o ensino de design: uma proposta de aprendizagem colaborativa na perspectiva da pesquisa e inovação responsáveis*. Tese de doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. Project-based learning (2006). In: Sawyer, R. K. (Ed.). *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. New York: Cambridge University Press.
- Libâneo, J. C. (1998). *Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e profissão docente*. São Paulo: Cortez.
- Masseto, M. T. (2003). *Competência pedagógica do professor universitário*. São Paulo: Summus.
- Mendonça, H. A. (2018). Construção de jogos e uso da realidade aumentada em espaços de criação digital na educação básica. In: Moran, J. M. & Bacich, L. (Orgs.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 106-127.
- Moraes, M. C. (1996). O paradigma educacional emergente: implicações na formação do professor e nas práticas pedagógicas. *Em Aberto*, Brasília, 16 (70), 57-69. Recuperado em 20 nov, 2017: <http://www.emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/2081/2050>
- Moran, J. M. (2018). Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda In: Moran, J. M. & Bacich, L. (Orgs.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 01-25.
- Neary, M. (2008). Student as producer – risk, responsibility and rich learning environments in higher education. *Articles from the Learning and Teaching Conference 2008*. Eds: Joyce Barlow, Gail Louw, Mark Price. University of Brighton Press. Centre for Learning and Teaching.
- Neary, M., & Winn, J. (2009). The student as producer: reinventing the student experience in higher education. *The future of higher education: policy, pedagogy and the student experience*. London: Continuum.
- Okada, A. (2016). *Engaging Science: Innovative Teaching for Responsible Citizenship*. ENGAGE. Milton Keynes: The Open University UK.
- Okada, A., Young, G., & Sherborne, T. (2015). Innovative Teaching of Responsible Research and Innovation in Science Education. In: Open Education Europa Journal - eLearning Papers, 44 (1), 1-14.
- Oliveira, M. M. (2013). *Como fazer pesquisa qualitativa*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Pinto, S. M. C. & Ribeiro, S. F. (2018). Pesquisa e inovação responsáveis na formação científica dos estudantes da educação superior. *Revista e-Curriculum*, 16 (2), 420-444. Recuperado em 20 out, 2019, <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/36875>.
- RRI Tools (2020). *Investigación e Innovación Responsables*. Recuperado em 21 abr, 2020, <https://www.rri-tools.eu/about-rri#>.
- Shor, I.; Freire, P. (1986). *Medo e ousadia - o cotidiano do professor*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Torres, P. L. (2004). *Laboratório on-line de aprendizagem: Uma proposta crítica de Aprendizagem Colaborativa para a educação*. Tubarão: Ed. Unisul.

- Torres, P. L., & Irala, E. A. F (2014). Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. In: Torres, P. L. (Org.). *Complexidade: Redes e Conexões na Produção do Conhecimento*. Curitiba: SENARPR, 61-93.
- Torres, P. L., Hilu, L., Behrens, M. A., Matos, E. L. M., Marriot, R. de C. V., Siqueira, L. M., & Tarrit, C. R. (2012). Construção coletiva do conhecimento: desafios da cocriação no paradigma da complexidade. In: Okada, A. (Org.). *Open Educational Resources and Social Networks: CoLearning and Professional Development*. London: Scholio Educational Research & Publishing, 1-17.
- Torres, P. L., Carneiro, V. B., & Trindade, F. R. (2019). Autonomia discente na universidade: metodologias ativas e a cibercultura. *Revista Teias*, 20 (56), 171-187. Recuperado em 15 mar, 2020, <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/view/39666>

