



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO — PPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO – PPGE_n
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO



**O ENTRELAÇAMENTO DO PLANEJAMENTO DO LESSON STUDY E DA
APRENDIZAGEM CRIATIVA RESULTANDO NA CONSTRUÇÃO DE UM PLANO
DE ENSINO INTERDISCIPLINAR**

Vitória da Conquista — Bahia

2021

ALICE PERES IRIGOYEN

**O ENTRELAÇAMENTO DO PLANEJAMENTO DO LESSON STUDY E DA
APRENDIZAGEM CRIATIVA RESULTANDO NA CONSTRUÇÃO DE UM PLANO
DE ENSINO INTERDISCIPLINAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino, na área de concentração de Ensino na Educação Básica

Linha de Pesquisa 3: Ensino e Aprendizagem de Ciências Exatas, Experimentais e Naturais.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Roberta D'Angela Menduni Bortoloti

Vitória Da Conquista — Bahia

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

I162e

Irigoyen, Alice Peres.

O entrelaçamento do planejamento do Lesson Study e da aprendizagem criativa resultando na construção de um plano de ensino interdisciplinar. / Alice Peres Irigoyen, 2022.

68f. il.

Orientador (a): Dr^a. Roberta D'Angela Menduni - Bortoloti.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós Graduação em Ensino – PPGEn, Vitória da Conquista, 2022.

Inclui referência F. 200 – 203.

1. Prática docente – *Lesson Study* - Colaboração. 2. Centro Juvenil de Ciência e Cultura. 3. Engenhocas com movimento. I. Menduni-Bortoloti, Roberta D'Angela. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Mestrado Acadêmico em Ensino- PPGEn.

CDD 370.115

Catologação na fonte: **Juliana Teixeira de Assunção – CRB 5/1890**

UESB – Campus Vitória da Conquista – BA

FOLHA DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PPG
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO – PPGEn
 MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

O entrelaçamento do planejamento do Lesson Study e da Aprendizagem Criativa resultando na construção de um plano de ensino interdisciplinar

Autora: Alice Peres Irigoyen

Orientador: Roberta D'Angela Menduni-Bortoloti

Este exemplar corresponde a versão final da dissertação defendida por Alice Peres Irigoyen e aprovada pela Comissão Avaliadora

Data: 27/07/2021

Prof. Dra. Roberta D'Angela Menduni-Bortoloti
 Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

Prof. Dra. Maria Alice Veiga Ferreira de Souza
 Instituto Federal do Espírito Santos (IFES)

Prof. Dr. Eduardo Bento Ferreira
 Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais e irmãos, que me incentivaram e contribuíram para que este caminho fosse percorrido.

Ao meu marido e ao meu filho que me apoiaram, foram compreensíveis e companheiros de todos os momentos.

Aos colegas de trabalho, equipe do Centro Juvenil de Ciência e Cultura, que foram os impulsionadores da minha decisão em fazer o mestrado e que tanto colaboraram com ótimas ideias.

Aos colegas do grupo PRACOMAT/LS, que me proporcionam diferentes e riquíssimas aprendizagens. Cada encontro que participei com esse grupo tornaram-se agradáveis momentos de alimentar o conhecimento.

Aos meus colegas de turma do mestrado em Ensino 2019, que foram amigos e parceiros que traziam palavras de apoio e incentivo nos momentos difíceis e vibravam com as conquistas.

A minha orientadora, Roberta D'Ângela Menduni-Bortoloti que me ajudou a vencer esse desafio e me orientou com muita dedicação e paciência.

E, para finalizar, mas não menos importante, aos professores e professoras do PPGEEn, por todo conhecimento compartilhado durante esta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Walnecy e Newton, e aos meus irmãos, Luciane e Daniel por todo carinho, atenção e ensinamentos ao longo da vida. Muito obrigada pelo apoio e incentivo que recebi de vocês, que ao longo desta caminhada muito ouviram minhas angústias e me acalmaram com sábias palavras.

Agradeço ao meu marido Ricardo e meu filho Izar, meus companheiros do dia-a-dia, sempre compreensíveis mesmo quando minha atenção e dedicação estava voltada para a pesquisa.

Aos colegas de trabalho, Adriana, Elmara, Karine, Karla, Nicéia, Roberto e Sara, que são exemplos de professores inovadores, transgressores das práticas tradicionais de ensino, que buscam se conectar com o universo jovem e abrir novos caminhos que ampliem as possibilidades de aprendizagem. Vocês me inspiram!

Um agradecimento especial para a Elmara que despertou em mim o caminhar pela pesquisa, que muito conversou comigo promovendo reflexões que alimentavam minhas ideias quando estas pareciam faltar. Valeu, minha amiga!

Agradeço também a professora orientadora Roberta pela oportunidade de desenvolver esta pesquisa, por me guiar nesta caminhada e por todos os conhecimentos compartilhados. Agradeço por me possibilitar conhecer o grupo PRACOMAT/LS, esse grupo me mostrou o real significado de um grupo colaborativo. Muito obrigada!

Por fim, meu muito obrigada vai também para o grupo que caminhou comigo colaborativamente na construção da proposta de ensino, Adriana, Roberto e Roberta. Um grupo participativo e comprometido, que muitas vezes abdicou de momentos de descanso para que as nossas reuniões não deixassem de acontecer. Vocês são demais!

A contribuição de cada um de vocês foi essencial para a conquista desta caminhada.

EPÍGRAFE

Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção.

(Paulo Freire)

RESUMO

Para esta pesquisa um grupo composto por duas professoras licenciadas em matemática, uma professora de geografia e um professor licenciado em biologia percorreu a etapa do planejamento do Lesson Study e construiu um plano de ensino interdisciplinar, inspirado na Aprendizagem Criativa. Nesta pesquisa o Lesson Study é entendido sob a luz de Takahashi (2006), Fujii (2013), e Takahashi, A.; McDougal, T. (2016), como um processo de desenvolvimento profissional docente, colaborativo, investigativo. A Aprendizagem Criativa, uma abordagem educacional divertida, criativa, investigativa e colaborativa é discutida conforme Resnick (2017). E a colaboração de acordo Hargreaves (1998) e Fiorentini (2006), como um processo que envolve o sentimento de pertencimento e o compromisso compartilhado entre os participantes. Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi analisar as contribuições, os desafios e as adequações da colaboração neste grupo, entrelaçando o Lesson Study e a Aprendizagem Criativa. Trata-se de uma Pesquisa-Ação, que intervém na prática docente por meio do *Lesson Study*. Os professores participantes aderiram ao grupo espontaneamente e caminharam essencialmente pelas seguintes fases: 1) a definição da atividade Engenhocas com movimento, do *Tinkering Studio*; 2) o estudo aprofundado das engenhocas para compreender suas partes e funcionamento, identifica-se o sistema biela-manivela. Neste sentido, define-se como objetivo do plano: compreender os tipos de transformação de movimento do sistema biela-manivela, explorando: Cinemática: tipos de transformação de movimento do sistema; Matemática: círculo, cilindro e circunferência; Segurança no trabalho: manuseio adequado de ferramentas na produção das engenhocas, e; Arte: criação de engenhocas. Analisando materiais didáticos, identificou-se ausência da temática em livros didáticos e a não contemplação explícita na BNCC, que se limita ao ensino na área de mecânica e, 3) a escrita do plano utilizou-se do modelo sugerido por Takahashi e McDougal (2016), contendo 15 itens, apresentando riqueza de detalhes e informações. Concluímos que esta pesquisa possibilitou: o fomento da colaboração; o incentivo a investigação e as aprendizagens em diferentes áreas.

Palavras-chave: Colaboração. Centro Juvenil de Ciência e Cultura. Engenhocas com movimento.

ABSTRACT

For this research, a group composed of two teachers with a degree in mathematics, a teacher of geography and a teacher with a degree in biology, went through the Lesson Study planning stage and built an interdisciplinary teaching plan, inspired by Creative Learning. In this research, Lesson Study is understood in the light of Takahashi (2006), Fujii (2013), and Takahashi, A.; McDougal, T. (2016), as a collaborative, investigative teaching professional development process. Creative Learning, a fun, creative, investigative and collaborative educational approach is discussed according to Resnick (2017). And the collaboration according to Hargreaves (1998) and Fiorentini (2006), as a process that involves the feeling of belonging and the shared commitment among the participants. Thus, the objective of this research was to analyze the contributions, challenges and adaptations of collaboration in this group, intertwining Lesson Study and Creative Learning. It is an Action Research, which intervenes in the teaching practice through the Lesson Study. The participating teachers joined the group spontaneously and walked essentially through the following phases: 1) the definition of the activity Gadgets with movement, from Tinkering Studio; 2) the in-depth study of the contraptions to understand their parts and operation, the connecting rod-crank system is identified. In this sense, the objective of the plan is defined: to understand the types of movement transformation of the connecting rod-crank system, exploring: Kinematics: types of movement transformation of the system; Mathematics: circle, cylinder and circumference; Safety at work: proper handling of tools in the production of contraptions, and; Art: creation of contraptions. Analyzing teaching materials, we identified the absence of the theme in textbooks and the explicit non-contemplation in the BNCC, which is limited to teaching in the area of mechanics and, 3) the writing of the plan used the model suggested by Takahashi and McDougal (2016), containing 15 items, presenting a wealth of details and information. We conclude that this research made possible: the promotion of collaboration; encouraging research and learning in different areas.

Keywords: Collaboration. Youth Center for Science and Culture. Gadgets with movement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Espiral da AC.....	84
Figura 2 — Proposta dos principais princípios inspiradores das características gerais da Aprendizagem Criativa de Resnick	92
Figura 3 — Sugestão de elementos essenciais de uma atividade de AC, com base nas características da AC proposta por Resnick	94
Figura 4 — Proposta de elementos essenciais que compõem as características das atividades do Tinkering Studio	102
Figura 5 — Atividade de parceiros recomendadas pela RBAC	105
Figura 6 — Sugestão de atividade desenvolvida pela RBAC	106
Figura 7 — Proposta de elementos essenciais que compõem as características das atividades de AC da RBAC	112
Figura 8 — Kit de materiais.....	126
Figura 9 — Dinâmica de entendimento sobre Lesson Study	127
Figura 10 — Engenhocas com movimento.....	128
Figura 11 — Adriana e Roberto, relato escrito, 09 de set, 2019	132
Figura 12 — Adriana e Roberto, relato escrito, 09 de setembro de 2019	133
Figura 13 — Roberto, relato escrito, 09 set 2019	134
Figura 14 — Adriana: transcrição de áudio, 09 de setembro de 2019	134
Figura 15 — Alice e Adriana: transcrição de áudio, 09 de setembro de 2019	135
Figura 16 — Roberto e Adriana: transcrição de áudio, 09 de setembro de 2019 ...	136
Figura 17 — Adriana e Roberto: transcrição de áudio, 09 de setembro de 2019 ...	136
Figura 18 — Adriana: transcrição de áudio, 09 de setembro de 2019	137
Figura 19 — Transcrição de áudio, 09 de setembro de 2019	138
Figura 20 — Adriana: transcrição de áudio, 09 de setembro de 2019	138
Figura 21 — Roberto: transcrição de áudio, 09 de setembro de 2019.....	139
Figura 22 — Adriana e Roberto: transcrição de áudio, 16 de setembro de 2019 ...	140
Figura 23 — Roberta: transcrição de áudio, 20 de novembro de 2019.....	141

Figura 24 — Adriana: transcrição de áudio, 20 de novembro de 2019	141
Figura 25 — Engenhocas com movimento.....	143
Figura 26 — Roberta: transcrição de áudio, 20 nov 2020	145
Figura 27 — As quatro engenhocas.....	146
Figura 28 — Transcrição de áudio, 20 de novembro de 2019	147
Figura 29 — Transcrição de áudio, 20 de novembro de 2020	147
Figura 30 — Transcrição de áudio, 20 de novembro de 2020	148
Figura 31 — Transcrição de áudio, 20 de novembro de 2019	148
Figura 32 — Roberta, Adriana, Roberto e Alice: transcrição de áudio, 20 de nov. de 2019.....	149
Figura 33 — Roberta, Adriana, Roberto e Alice: transcrição de áudio, 20 de novembro de 2019	150
Figura 34 — Roberta: transcrição de áudio 20 de novembro de 2020.....	154
Figura 35 — Roberto, Adriana, Roberta e Alice: transcrição de áudio, 02 de dezembro de 2019	155
Figura 36 — Alice: transcrição de áudio, 02 de dezembro de 2019.....	156
Figura 37 — Roberta, Alice e Roberto: transcrição de áudio, 16 de dezembro de 2019.....	157
Figura 38 — Alice, transcrição de áudio, 16 de dezembro de 2019.....	158
Figura 39 — Alice: transcrição de áudio, 23 de abril de 2020.....	160
Figura 40 — Alice, Roberto e Roberta: transcrição de áudio, 23 de abril de 2020..	160
Figura 41 — Alice e Roberta: transcrição de áudio, 20 de novembro de 2019	161
Figura 42 — Adriana: transcrição de áudio, 23 de abril de 2020	162
Figura 43 — Roberta: transcrição de áudio, 23 de abril de 2020.....	163
Figura 44 — Dimensões da madeirinha	167
Figura 45 — Roberto: trecho de gravação de áudio, 20/11/19	169
Figura 46 — Alice: trecho de gravação de áudio, 20/11/19	169
Figura 47 — Trecho retirado do planejamento construído neste LS.....	170
Figura 48 — Roberto: trecho retirado do planejamento construído neste LS	171

Figura 49 — Roberto: trecho retirado do planejamento construído neste LS	172
Figura 50 — Biela, Manivela, Guia e Madeirinha	173
Figura 51 — Trecho escrito e retirado do planejamento construído neste LS	176
Figura 52 — Trecho retirado do planejamento construído neste LS	177
Figura 53 — Trecho escrito e retirado do planejamento construído neste LS	177
Figura 54 — Trecho escrito e retirado do planejamento construído neste LS	178
Figura 55 — Indicação do lado da manivela que também tem movimento.....	179
Figura 56 — Trecho escrito e retirado do planejamento construído neste LS	179
Figura 57 — Trecho escrito e retirado do planejamento construído neste LS	179
Figura 58 — Trecho escrito e retirado do planejamento construído neste LS	180

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Trabalhos encontrados nos anos de 2014 a 2020 até abril.....	31
Quadro 2 — Corpus deste trabalho.....	78
Quadro 3 — Dicas de Resnick para os estudantes vivenciarem os 4Ps	90
Quadro 4 — Cinco princípios básicos do design de atividade	97
Quadro 5 — Constituição do grupo	123
Quadro 6 — Engenhocas com Movimento.....	143
Quadro 7 — Aprendizagens anteriores	163
Quadro 8 — Aprendizagens previstas para a atividade.....	164
Quadro 9 — Aprendizagens posteriores	165
Quadro 10 — Mediação: momento 1	171
Quadro 11 — Mediação: momento 4	173
Quadro 12 — Aspectos a serem avaliados durante a aula.....	181
Quadro 13 — Objetivos da atividade.....	182
Quadro 14 — Objetivos das aulas.....	183
Quadro 15 — Temas de pesquisa.....	184

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Quantitativo de trabalhos publicados no período de 2008 a abril de 2020.....31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Objetivo geral	19
1.2 Objetivos específicos	19
2 A COLABORAÇÃO NOS GRUPOS QUE PESQUISAM E DESENVOLVEM O LESSON STUDY	22
2.1 Método	29
2.2 Compreensão de colaboração.....	34
2.3 A prática da colaboração nos grupos em contexto de formação inicial.....	36
2.4 A prática da colaboração em contexto de formação continuada	37
2.4.1 As práticas colaborativas nos grupos voluntários ou espontâneos.....	37
2.4.2 A prática da colaboração em grupos não voluntários.....	47
2.4.2.1 Trabalhos que investigam a formação apoiada pela FAPESP	47
2.4.2.2 Trabalhos que investigam as formações de 2013/2014 de Lisboa — Portugal	51
2.4.2.2.1 Trabalhos que investigam o grupo do 1º ciclo	52
2.4.2.2.2 Trabalhos que investigam o grupo do 2º ciclo	56
2.4.2.3 O ebook desenvolvido por Souza e Wrobel.....	61
2.4.2.4 O <i>Lesson Study</i> na Docência Compartilhada	64
2.5 A prática da colaboração em contexto de disciplina de Pós-Graduação.....	67
2.6 A prática da colaboração em grupos em contínua formação	68
2.7 Algumas considerações	73
3 APRENDIZAGEM CRIATIVA PROPOSTA POR RESNICK NO CONTEXTO DO DAS ATIVIDADES DO TINKERING STUDIO E DA REDE BRASILEIRA DE APRENDIZAGEM CRIATIVA	74
3.1 Aspectos metodológicos.....	77
3.2 Inspirações rumo à Aprendizagem Criativa	79
3.3 Aprendizagem Criativa proposta por Mitchel Resnick	83
3.4 Atividades do Tinkering Studio.....	96
3.5 Atividade de Aprendizagem Criativa na RBAC	103
3.6 Conclusão.....	113
3.6.1 Estabelecimento de intencionalidade.....	115

3.6.2 Interesse — não necessariamente paixão.....	116
3.6.3 Limitação de tempo.....	118
3.7 Principais semelhanças.....	118
4 ASPECTOS METODOLÓGICOS	120
5.1 <i>Lócus</i> da pesquisa e os participantes	122
5.2 Dinâmicas dos encontros do grupo	125
6 ANÁLISES E RESULTADOS	132
6.1 Planejamento colaborativo: contribuições, desafios e adequações.....	132
6.1.1 Planejamento comum x planejamento como LS.....	132
6.1.1.1 Então, qual é a proposta?	142
6.1.1.2 Explorando as engenhocas	145
6.2 O ensino da transmissão e transformação de movimentos num sistema biela-manivela	159
6.3 Aprendizagens a longo prazo: um diálogo com a BNCC	161
6.4 Preparativos para aula (recursos).....	166
6.5 Desenho da atividade	168
6.6 Avaliação	181
6.7 A Aprendizagem Criativa no planejamento desta atividade	182
6.8 Diferenças e semelhanças da atividade construída pelo grupo com as características da Aprendizagem Criativa.....	185
6.8.1 Estabelecimento de intencionalidade pedagógica	185
6.8.2 Limitação de tempo.....	186
6.8.3 Interesse — não necessariamente paixão.....	187
6.8.4 Ausência da narrativa inicial	187
6.8.5 Principais semelhanças.....	188
6.9 Desafios vivenciados e adequações propostas pelo grupo	189
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	195
REFERÊNCIAS	199
APÊNDICES	203

1 INTRODUÇÃO

Descrevo aqui, inicialmente, a trajetória empírica e teórico-metodológica que influenciou a seleção do tema *Lesson Study*, aliado à Aprendizagem Criativa, que são os tópicos de estudo que norteiam o presente trabalho.

Sou Licenciada em Geografia e especialista em Gestão Escolar. Durante a minha trajetória profissional, que se iniciou há 21 anos, na Educação Infantil, lecionei no Ensino Fundamental, Ensino Médio e pré-vestibular, até ingressar na Rede Estadual de Ensino da Bahia, em 2007. Nos últimos 10 anos, as minhas atividades profissionais estiveram ligadas à gestão escolar. Neste percurso, uma escola me chamou a atenção. Em 2016, a Secretaria de Educação (SEC) abriu uma seleção interna para formação da equipe gestora de uma nova escola pública que seria aberta no município de Vitória da Conquista, BA. Interessada, participei, fui aprovada e assumi a gestão desta nova unidade escolar. Lá, são oferecidos cursos, oficinas, atividades interdisciplinares e incubadoras¹ de projetos, que, trabalhados de maneira divertida, caminham por temáticas contemporâneas, atrativas para os jovens e são abordados de forma interdisciplinar. As atividades oferecidas destinam-se, prioritariamente, a estudantes da rede pública estadual, do 9º ano do Ensino Fundamental ao Ensino Médio, no contraturno da escola regular, e o ingresso desses estudantes é de sua livre escolha.

Nesta escola, os professores são desafiados a se reinventarem constantemente e trabalharem, de forma criativa e atrativa, as mais variadas temáticas e conteúdos. Em 2017, por intermédio da vice-diretora, nas reuniões pedagógicas da escola, tive o primeiro contato com a Aprendizagem Criativa.

A Aprendizagem Criativa é uma abordagem educacional investigativa e colaborativa, pela qual os estudantes aprendem brincando (RESNICK, 2017). Na Aprendizagem Criativa deve-se possibilitar que os estudantes caminhem pelo que se denomina de *4Ps: projeto, paixão, pares e pensar brincando* (RESNICK, 2017). Estes conceitos serão melhor explorados nos próximos capítulos da presente dissertação. Durante o momento da Atividade Complementar (AC²) dos professores

¹ A incubadora de projetos é um momento de estudo e orientação do professor com estudante, para o desenvolvimento de projetos e pesquisas desenvolvidos pelos estudantes.

² Um turno do AC dos professores é destinado a reunião pedagógica, com a participação de todos os professores e equipe gestora.

na escola, uma parte da carga horária foi destinada à leitura de textos de Mitchel Resnick e às reflexões sobre a Aprendizagem Criativa. Neste momento, passei a enxergar um diálogo entre os *4Ps* da Aprendizagem Criativa e as práticas observadas nesta escola. Lá, pude observar que todas as atividades oferecidas aos estudantes visam incentivá-los a desenvolver uma nova relação com o ato de aprender (BAHIA, 2015).

Em 2018, tive a oportunidade de aprofundar meus conhecimentos no curso denominado Aprendendo a Aprendizagem Criativa, que configurava uma atividade remixada e inspirada no curso "Learning Creative Learning" desenvolvido pelo Grupo Lifelong Kindergarten do Media Lab — Massachusetts Institute of Technology (MIT). Esse curso foi realizado junto à equipe pedagógica da escola. O contato mais sistematizado com essa abordagem me proporcionou uma aproximação com os membros da Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa. Conseqüentemente, participei da equipe de abertura do Núcleo Bahia da Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa, e do Núcleo Vitória da Conquista de Aprendizagem Criativa, no ano de 2019. No ano de 2020 participei do curso oficial "Learning Creative Learning".

Inspirada pelos saberes adquiridos durante o período relatado, e disposta a contribuir academicamente com estudos e pesquisas com e sobre Aprendizagem Criativa, participei da seleção do Mestrado Acadêmico em Ensino do Programa de Pós-graduação em Ensino, no qual ingressei em 2019.

No mestrado, fui desafiada a trabalhar com uma pesquisa que abordasse uma das temáticas dos grupos de pesquisa da possível professora orientadora. Desta forma, fui então apresentada a um processo de desenvolvimento profissional docente, que conta com a investigação sistemática do ensino por meio de um trabalho colaborativo (FERNANDEZ, 2002; TAKAHASHI, 2006; FUJII, 2013).

Com sua origem no final do século XIX, no Japão, este processo é originalmente chamado de *Jugyoukenkyuu* (FUJII, 2013). Entretanto, na segunda metade do século XX, o *Jugyoukenkyuu* ganha campo nos Estados Unidos e recebe a nomenclatura traduzida de *Lesson Study*, o termo mais usado pelos pesquisadores da área, visto que a maior parte deles publica em inglês.

Conforme Fernandez (2002), Takahashi (2006) e Fujii (2013), o *Lesson Study* (LS) é compreendido como um processo de desenvolvimento profissional dirigido pelos próprios professores, que prevê ações colaborativas de estudos,

planejamento, aplicação e reflexão, buscando melhorias para o processo de aprendizagem dos estudantes e aprimoramento das práticas docentes.

No LS, o grupo, colaborativamente, define um conteúdo, tema ou assunto a ser investigado, a partir de alguma demanda escolar de dificuldades de ensino ou de aprendizagem, investe tempo de estudo sobre diferentes materiais pertinentes ao tópico definido e elabora, detalhadamente, o planejamento das aulas. (TAKAHASHI, 2006) Este planejamento é aplicado por um dos professores do grupo e, concomitantemente, os demais participantes, com o plano em mãos, acompanham a(s) aula(s) observando, atentamente, os objetivos propostos para a aula e as suas implicações na aprendizagem dos estudantes (TAKAHASHI; MCDOUGAL, 2016).

Estas observações são posteriormente compartilhadas no grupo, a fim de promover uma reflexão e o registro do que pôde ser notado para que, se necessário, seja realizado um novo replanejamento.

Para esta pesquisa entendemos o termo “colaboração” sob a perspectiva de Hargreaves (1998) e Fiorentini (2006), que se configura como sendo um processo de trabalho coletivo, com a atuação voluntária ou espontânea dos participantes, em que todos atuam numa relação de igualdade, com decisões e responsabilidades compartilhadas no grupo. É importante que emergja, nesse processo, um ambiente relacional com interatividade recíproca, de efetiva comunicação, apoio e aprendizagens, promovendo benefícios a todos.

Mesmo com interesse no *Lesson Study*, especialmente nas práticas colaborativas tão importantes para o processo, a Aprendizagem Criativa continuava a ser meu maior foco de pesquisa. Com isso, a orientadora também foi desafiada a se ater a esses saberes, para que, juntas, pudéssemos pensar numa estratégia que contemplasse ambas. Desta forma, percebemos que era possível caminhar pela etapa de planejamento de um *Lesson Study* e elaborar colaborativamente um plano de aula inspirado na Aprendizagem Criativa.

Estamos cientes que a colaboração pode, ou não, ocorrer nos trabalhos de um grupo, contudo atuaremos para que a interatividade nas inter-relações no grupo flua de maneira a atingir um estado colaborativo entre seus participantes, aproveitando, assim, as potencialidades de um *Lesson Study*.

Deste modo, a presente pesquisa é desenvolvida com base na seguinte pergunta de pesquisa: Como se deram as contribuições, os desafios e as

adequações da colaboração no planejamento do LS tendo como contexto uma atividade de Aprendizagem Criativa?

Os objetivos gerais e específicos do presente trabalho se constituem da seguinte forma:

1.1 Objetivo geral

Explorar a etapa de planejamento do *Lesson Study*, a fim de analisar como se deram as contribuições, desafios e adequações da colaboração.

1.2 Objetivos específicos

- (i) Descrever o caminho percorrido da etapa de planejamento *Lesson Study*;
- (ii) Identificar, nas narrativas dos professores, aspectos da colaboração que indiquem suas contribuições, desafios e adequações.

A relevância social da presente pesquisa se constitui na proposição de processo colaborativo de melhorias no processo de ensino e aprendizagem do professor dentro de processos colaborativos.

Na atualidade, esta característica de ação colaborativa no processo ensino aprendizagem é de extrema relevância, pois atende a uma carência na formação dos estudantes brasileiros. Segundo dados do INEP, o Brasil é um país onde menos de 1% dos estudantes brasileiros de 15 anos de idade estão preparados para trabalhar coletivamente, de forma produtiva (BRASIL, 2015).

Desta forma, percebe-se que esta pesquisa tem caráter inovador, pois tanto trabalhos que desenvolvem o *Lesson Study* quanto pesquisas que praticam a Aprendizagem Criativa são publicações recentes do Brasil. Até o momento, não foram encontradas, nos repositórios acadêmicos e literários brasileiros, nenhuma referência ao desenvolvimento de pesquisas acadêmicas que apresentem a utilização do *Lesson Study* juntamente com a Aprendizagem Criativa, com foco nos aspectos de colaboração e suas implicações para o processo. Sendo assim, esta pesquisa se destina a professores da educação básica ou do ensino superior, estudantes de licenciatura ou pedagogia. Além de demais membros de diferentes

instituições de ensino e educação e a comunidade em geral que tenha interesse nas temáticas aqui propostas.

Compreende-se que diante das distopias vividas na contemporaneidade, a educação precisa se reforçar de subsídios que potencializem o pensamento investigativo e criativo dos estudantes, de modo que os torne “alunos X, [...] dispostos a assumir riscos e experimentar coisas novas. [...] São os “alunos X” que apresentam as ideias mais inovadoras e novas orientações criativas (CHEN; *apud* RESNICK, 2017, p. 01).

Como modo de intervir nas demandas sociais contemporâneas, se faz necessária a criação de oportunidades potencializadoras do pensamento criativo e investigativo dos estudantes. Para isso, e dialogando com *Lesson Study* — que apresenta a importância de “levar em conta a valorização da produção dos alunos” (SOUZA, *et al.*, 2018, p.21) —, utilizaremos como fonte de inspiração para criação de um plano de ensino, a abordagem educacional da Aprendizagem Criativa.

O presente trabalho de dissertação de mestrado será organizado em quatro capítulos, seguido das considerações finais.

Para o primeiro capítulo, realizamos uma Revisão Sistemática de Literatura que buscou entender como a colaboração é compreendida e praticada pelos grupos que pesquisam e desenvolvem o *Lesson Study*. No segundo capítulo, inspirado no Estado do Conhecimento, discorreremos como a Aprendizagem Criativa é apresentada por Resnick e praticada pelo Tinkering Studio e pela Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa. Salientamos que, no primeiro e segundo capítulos, por se tratarem de levantamentos bibliográficos sistematizados, estes possuem, então, aspectos metodológicos próprios que estarão apresentados no corpo cada um desses dois capítulos.

O terceiro capítulo é destinado à apresentação dos aspectos metodológicos da pesquisa. Contemplando as características metodológicas empregadas para esta pesquisa, faço a apresentação da escola *lócus* desta pesquisa e do grupo de professores envolvidos, bem como se deu a descrição de como se deu a organização dos trabalhos na etapa do planejamento do Lesson Study.

No quarto e último capítulo, nos dedicamos a realizar a análise da etapa do planejamento do Lesson Study, fomentada pelo grupo de professores. Neste capítulo, apresentaremos o caminho para a construção do planejamento, identificando aspectos da colaboração evidenciados junto ao grupo que indiquem as

limitações os desafios e as contribuições enfrentadas pelo grupo no planejamento de uma atividade de Aprendizagem Criativa.

2 A COLABORAÇÃO NOS GRUPOS QUE PESQUISAM E DESENVOLVEM O LESSON STUDY

A colaboração é compreendida como uma estratégia para o enfrentamento de problemas, ou dificuldades de maior complexidade em que ações puramente individuais não contemplam a demanda do enfrentamento (PONTE; SERRAZINA, 2009). Nesse sentido, a necessidade pela busca de estratégias colaborativas é um dos interesses do campo da educação, quando pensamos acerca de mudanças e melhorias no e para o processo de ensino e aprendizagem (PONTE; SERRAZINA, 2009; HARGREAVES, 1998).

No entanto, a cultura colaborativista não prevalece entre os profissionais que atuam no sistema educacional. Segundo Hargreaves (1998), uma, dita, cultura do individualismo ainda persiste na educação. Isso pode ser exemplificado quando observamos o desconforto do professor em ser observado pelos seus colegas, na sua prática da sala de aula, com receio de ser avaliado e criticado. Por este motivo, muitos professores preferem ministrar sua aula com a porta da sala fechada. Porém, segundo o mesmo autor, este individualismo, ou até mesmo o isolamento, são extremamente prejudiciais, de modo que podem construir empecilhos ao desenvolvimento profissional e a implementação de mudanças e melhorias educacionais.

Diante deste cenário, e na tentativa de fomentar a colaboração entre os profissionais da educação, muitas vezes, as estratégias escolhidas acabam se limitando a ações coletivas voltadas ao desenvolvimento de projetos pedagógicos temáticos e/ou sazonais, tidos como interdisciplinares. Na maioria das vezes, o que ocorre é uma divisão de trabalhos e cada profissional contribui dentro da sua área de atuação e estas contribuições compõem um todo. Contudo, a divisão de um trabalho, tido como coletivo, em partes menores, no qual cada participante trabalha apenas no seu campo de atuação e conhecimento (BRNA, 2012), não pode ser confundido com colaboração, ou interdisciplinaridade.

Outra tentativa de fomento à colaboração entre os profissionais da educação é a criação, por parte de instâncias superiores (direção da escola, núcleos regionais de educação, secretarias de educação, etc.), de momentos em que os professores se encontram para trabalhar juntos, muitas vezes, com a finalidade de atingir objetivos regidos pelos interesses dessas instâncias. O autor Hargreaves (1998) define como Colegialidade Artificial estas ações, que são caracterizadas por procedimentos formais e burocráticos,

previsíveis e subordinadas a tempo e espaço, nas quais não há uma iniciativa espontânea por parte do professor quanto a sua participação.

Em busca de uma reflexão mais profunda sobre a colaboração, os autores Boavida e Ponte (2002) discutem a diferença entre os termos cooperação e colaboração, comumente tratados como sinônimos. Para isto, os autores recorrem à etimologia destas palavras. Ambas apresentam, como suas letras iniciais, o prefixo *co*, que designa uma ação conjunta. No entanto, diferenciam-se significativamente. A palavra cooperar deriva do latim *operare*, que significa operar, executar uma tarefa pré-definida, “funcionar ou fazer funcionar de acordo com um plano ou um sistema” (BOAVIDA; PONTE, 2002, p. 4). Enquanto colaborar deriva do latim *laborare*, trabalhar, exercer uma atividade para determinado fim, “é pensar, preparar, refletir, formar, empenhar-se” (BOAVIDA; PONTE, 2002, p. 4).

Para além da etimologia, a forma de pensar sobre a cooperação e a colaboração sugerida por Brna (2012), Ponte e Serrazina (2009), Fiorentini (2006) e Boavida e Ponte (2002) distancia, ainda mais, estes termos de uma relação de sinonímia. Apesar de ambos preverem a realização de ações coletivas, segundo Brna (1998), na cooperação as tarefas são divididas entre os participantes e cada um é responsável por uma parte, que comporá o todo. De acordo com Boavida e Ponte (2002), na cooperação há uma “simples realização conjunta de diversas operações”, [...] “bem definidas” (2002, p. 4). Ainda segundo estes autores, e em diálogo com Fiorentini (2006), a relação hierárquica entre os envolvidos, sem uma base de igualdade nas tomadas de decisões, também se configura como uma característica da cooperação. Para Fiorentini (2006, p.52), na cooperação “parte do grupo não tem autonomia e poder de decisão sobre elas [ações].” Conforme Ponte e Serrazina (2009, p. 16), os objetivos podem ser “subordinados aos objetivos individuais apenas de alguns dos participantes”.

Diferentemente, temos a colaboração, entendida por Brna (1998), Ponte e Serrazina (2009), Fiorentini (2006) e Boavida e Ponte (2002) como um processo que envolve esforço mútuo de todos os participantes para o alcance dos objetivos a que o grupo se propõe, e é algo que “requer uma maior dose de partilha e de interação” entre os participantes (BOAVIDA; PONTE, 2002, p. 4).

Para Fiorentini (2006, p. 48), um processo colaborativo pressupõe inicialmente um “sentimento de pertencimento e de compromisso compartilhado” entre os participantes. O mesmo autor (2006, p.54), em diálogo com Hargreaves (1998), acrescenta que a “vontade de querer trabalhar junto, de querer fazer parte de um grupo” é o princípio básico para o

desenvolvimento da colaboração. Para Hargreaves (1998, p. 192), as relações de trabalho colaborativo voluntário emergem da percepção de que trabalhar em conjunto é agradável e produtivo. Sendo assim, um grupo originariamente colaborativo é constituído por pessoas que atuam nele por vontade própria.

Para além da voluntariedade, na efetiva colaboração é necessário um ambiente relacional de diálogo e negociação (BOAVIDA; PONTE, 2002), pautado no apoio e respeito mútuo entre os participantes (FIORENTINI, 2006) e, no qual, a efetiva comunicação deve ser estabelecida a fim de que as trocas sejam realizadas de modo recíproco, “em que todos recebem uns dos outros e todos dão alguma coisa uns aos outros” (BOAVIDA; PONTE, 2002, p. 18). Neste ambiente, é importante que a negociação se faça presente e todos participantes tenham igual poder de atuação, não havendo relações hierárquicas. É também necessário ser flexível e estar permanentemente aberto e preparado para rever acordos (FIORENTINI, 2006, p. 58). Além disso, os envolvidos devem se ater a “uma genuína atenção aos problemas e necessidades dos outros” (BOAVIDA; PONTE, 2002, p. 18), promovendo a atenção, o cuidado e o apoio ao colega. Para Hargreaves (1998), a colaboração pode se dar em processo, com práticas contínuas de colaboração, ou em um estado momentâneo aonde as ações dos participantes são colaborativas.

A ausência de uma relação hierárquica entre os participantes, neste caso, nada tem a ver com falta de liderança. Segundo Fiorentini (2006, p. 58), “num processo autenticamente colaborativo, todos assumem a responsabilidade de cumprir os acordos do grupo” e a liderança é compartilhada. Ou, essas lideranças são “relativamente distribuídas por todos os participantes”, conforme Boavida e Ponte (2002, p. 18). Ainda segundo estes autores, (2002, p. 18), os propósitos do grupo, as características dos participantes podem levar a diferentes formas de liderança, seja uma liderança centrada numa só pessoa, ou também partilhada por um grupo.

Partindo desses conceitos supracitados, ações pautadas na colaboração apresentam um grande potencial no campo de desenvolvimento profissional, onde os professores investigam e refletem sobre as suas próprias práticas (BOAVIDA; PONTE, 2002).

Neste contexto, como possibilidade de ruptura com o individualismo e com o desenvolvimento de uma cultura colaborativa entre profissionais da educação, sugerimos o Lesson Study (LS). Objetivando a melhoria da prática docente em busca da efetiva aprendizagem dos estudantes (TAKAHASHI, 2006; SOUZA; WROBEL, 2017), o LS pode ser compreendido como um processo de desenvolvimento profissional docente, que

possibilita a intervenção e o apoio sistemáticos por meio de práticas colaborativas entre profissionais da educação (FERNANDEZ, 2002; TAKAHASHI, 2006; FUJII, 2013) No LS, um processo de formação continuada docente, ocorrida na escola, é também chamado de *Konaikenshu* (FERNANDEZ, 2002). O LS tem na sua essência três etapas: o planejamento; a aplicação e observação; e a reflexão, que, se necessário, essas etapas podem ser repetidas (SOUZA; WROBEL, 2017).

Na etapa de planejamento do LS, em colaboração, os professores definem o tema ou a questão de pesquisa ou objetivos de aprendizagens que desejam desenvolver junto aos estudantes (TAKAHASHI, 2006).

Dedicam-se ao estudo cuidadoso da temática em diferentes materiais de ensino e/ou documentos que virem a ser pertinentes (TAKAHASHI, 2006; FUJII, 2013; TAKAHASHI; MCDOUGAL, 2016). No LS essa dedicação ao estudo é chamada de *kyozaikenkyu*. Envolve os participantes por algumas semanas, pois segundo Takahashi e McDougal (2016), trata-se de um momento rico em novas aprendizagens.

Também faz parte deste momento a previsão de metas ou objetivos de aprendizagens a longo prazo (TAKAHASHI, 2006). No LS deve-se fazer uma ampla investigação do caminho da temática escolhida pelo grupo nos diferentes níveis de ensino, relacionando-a com conhecimentos anteriores e posteriores (TAKAHASHI; MCDOUGAL, 2016).

Nesta etapa, o grupo também se dedica a discutir e definir diferentes recursos a serem utilizados para a aula, como as atividades, os materiais e a organização da sala (TAKAHASHI; MCDOUGAL, 2016).

Para além de recursos, no LS a aula deve ser projetada de maneira a prever mediações que favoreçam as discussões em sala e estimulem os estudantes na construção do conhecimento. Para isto, de acordo com Takahashi e McDougal (2016), a mediação ocorre durante a aula, por meio de questionamentos que norteiam as atividades e promovam reflexões, o que é chamado no LS de *hatsumon*.

De acordo com SOUZA (2020), num planejamento LS, o grupo também cria estratégias para incentivar os estudantes a compartilharem seu percurso de aprendizagem, seus conhecimentos e a observar e analisar as diferentes ideias e caminhos percorridos, criando, para isso, o momento chamado no LS de *neriage*. Ainda segundo a autora, as ideias, os percursos e os conhecimentos apresentados pelos estudantes devem se concretizar no que é chamado no LS de *matome*, ou

seja, na sistematização realizada pelo professor, centrada nas ideias apresentadas pelos estudantes. Conforme aponta Souza (2020), o produto das discussões na aula deve ficar disponível aos estudantes durante todo o processo, chamado no LS de *bansho*.

O importante resultado desta longa ação colaborativa entre os participantes se materializa com a escrita detalhada de uma proposta de ensino ou o plano de aula (FUJII, 2013). Também conhecido como *lição de pesquisa ou kenkyuu-jugyou* (TAKAHASHI, 2006), esta proposta de ensino comunica o que o grupo aprendeu no *kyouzaikenkyuu* e apresenta instruções sobre o que desejam para a aula (TAKAHASHI; MCDUGAL, 2016). Nesta proposta o grupo descreve minuciosamente os detalhes do desenho da aula (FERNANDEZ, 2002). Devido a tamanha complexidade do que venha a ser de fato um completo *kenkyuu-jugyou*, os autores Takahashi e McDougal (2016) desenvolveram um modelo de orientação para a elaboração da proposta de ensino.

Conforme o modelo dos autores Takahashi e McDougal (2016) a proposta deve contemplar os seguintes requisitos: a(s) meta(s) de aprendizagem que desejam desenvolver; uma visão resumida da proposta; as principais questões a serem observadas pelos participantes durante a aula; os objetivos de aprendizagem; a relação do tema escolhido com as aprendizagens anteriores e posteriores em diferentes níveis de ensino; como a temática é apresentada no ensino; o plano da aula propriamente dito, com as instruções detalhadas de todos os seus momentos, com as previsões de questionamentos a serem realizados a fim de nortear e estimular as aprendizagens e o protagonismo estudantil durante a aula; as possíveis dúvidas e resposta dos estudantes; o desenho da aula, ou seja, como a temática será abordada junto aos estudantes; o que e como ocorrerá a avaliação das aprendizagens previstas para aula ; e a previsão do registro escrito dos conhecimentos construídos junto aos estudantes ao longo da aula, chamado de *bansho*. Segundo Fujii (2013), no LS a escrita da proposta de ensino é uma parte essencial do processo.

Com o plano de aula pronto, o grupo caminha para a etapa de aplicação e observação, neste momento um dos professores ministra a aula. Para os japoneses, este plano é entendido como uma proposta de ensino, então, desta forma, se situações vivenciadas em sala de aula provocarem alguma necessidade de um

pequeno distanciamento com o que está escrito no plano, isso não é considerado como um erro (FUJII, 2013).

No momento da aplicação da aula os demais participantes e outros convidados observam o caminhar da aula (FERNANDEZ, 2002; TAKAHASHI, 2006). Chamados de *Koshi*, especialistas também podem ser convidados e atuam como conselheiros junto ao grupo (TAKAHASHI, 2006). Sua participação pode acontecer em qualquer momento do processo e com especialistas distintos, espera-se que estes especialistas contribuam trazendo novas percepções para o grupo (TAKAHASHI; MCDUGAL, 2016).

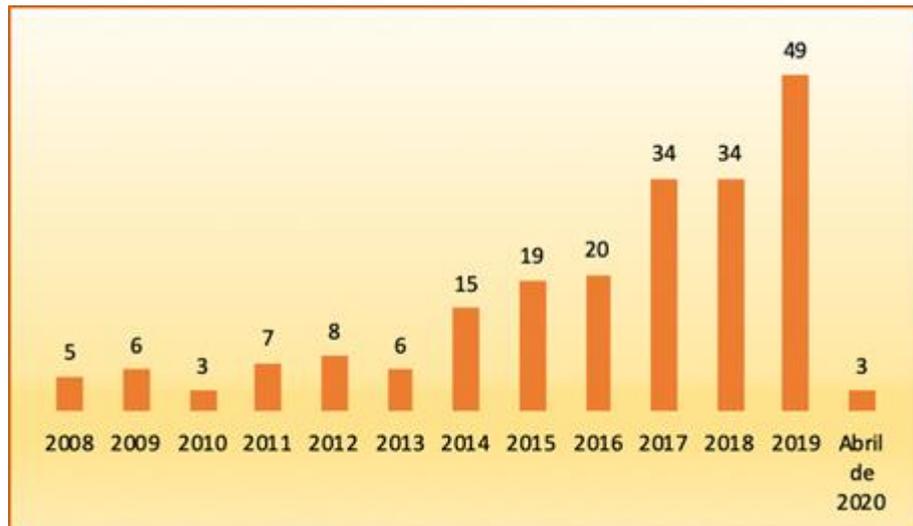
No LS, os observadores presentes em sala, tem a função de analisar e registrar as implicações dos objetivos propostos para a aula, na aprendizagem dos estudantes (TAKAHASHI; MCDUGAL, 2016). Estas análises subsidiarão a etapa seguinte, o momento de reflexão pós-aula. Logo após o término da aula, o grupo se reúne para compartilhar suas observações. Este momento é chamado de *kenkyu-kyogikai* (TAKAHASHI, 2006). Para Fujii (2013), o foco destas reflexões deve ser o ensino e não o professor. Deve ser discutido se os objetivos de aprendizagem foram ou não alcançados pelos estudantes e o porquê.

Conforme Takahashi (2006), neste momento é importante analisar o impacto da aula a fim de melhorar o plano. Após as reflexões, o grupo define por modificações ou não no plano. Segundo autores (FERNANDEZ, 2002; TAKAHASHI, 2006; TAKAHASHI; MCDUGAL, 2016, SOUZA; WROBEL, 2017), todo este processo pode proporcionar a colaboração entre os participantes e a melhoria na prática do professor.

O LS surge no Japão há mais de um século, mas se populariza a partir dos anos 1990, disseminando-se, desde então por diferentes países nos diferentes continentes (FUJII, 2013; TAKAHASHI; MCDUGAL, 2016)

No Brasil, as primeiras pesquisas que apresentam o LS como possibilidade de formação de professores, e que foram indexadas em plataformas *on-line*, como a CAPES e Google Acadêmico, datam de 2008 (MAGALHÃES, 2008; MALARA, 2008, PONTE, 2008; PONTE; BAPTISTA; MATA-PEREIRA, 2014; WONG, 2007). As pesquisas se apresentam, predominantemente, voltadas para a formação de professores da área de ensino de matemática, e são alicerçadas por um processo de colaboração entre os participantes. Desde então, a quantidade de pesquisas vem crescendo ano a ano, tendo um pico de crescimento no ano de 2019, conforme pode ser observado no gráfico 1:

Gráfico 1 — Pesquisas sobre LS publicadas no Brasil eletronicamente



Fonte: Gráfico construído pela autora.

Com isso, diferentes aspectos inerentes ao LS vêm sendo discutidos, até em novas áreas do conhecimento, como a Física, a Química e a Educação Física (BATISTA; CONCEIÇÃO; PONTE, 2018, 2020; CRISTOVÃO; SILVA; BORTOLUZZI, 2018). Isso demonstra que o LS pode ser praticado, e vem sendo praticado, em diferentes contextos de formação de professor, seja essa formação inicial ou continuada. No nosso país, o termo *Lesson Study* também é traduzido e adaptado para Estudo de aula e Pesquisa de aula.

Como trata-se de um tema relativamente novo dentro das publicações brasileiras, é de grande importância o desenvolvimento de pesquisas que buscam mostrar como as ações do LS vem sendo trabalhadas nos grupos que pesquisam e desenvolvem a temática.

Desta forma, sendo o LS uma possibilidade de desenvolvimento profissional docente que tem como um de seus pilares a colaboração, é pertinente caminharmos em busca de esclarecimentos sobre como a colaboração vem sendo entendida nesses grupos.

Sendo assim, a problemática apresentada nesse capítulo, está centrada na busca por elementos que indiquem como o termo colaboração é entendido e praticado por participantes de grupos de pesquisa que desenvolvem o LS, além da análise de aspectos ligados à colaboração nos grupos que pesquisam e desenvolvem o LS. Para isto, nos dedicamos a descrever as ações de colaboração ou de cooperação entre os membros dos grupos, identificando os grupos colaborativos e, também os aspectos de cooperação nos grupos. Tendo isto como foco, buscamos responder à seguinte pergunta de pesquisa: quais

aspectos da colaboração, estão presentes, ou não, e são praticados, ou não, nos grupos que pesquisam e desenvolvem o *Lesson Study*?³

Assim, se faz necessário termos o entendimento que a distinção entre cooperação e colaboração está pautada nas relações hierárquicas e na interatividade das inter-relações do grupo. Do ponto de vista teórico-metodológico que assumiremos para a presente pesquisa, na cooperação, as relações hierárquicas se fazem presentes nos grupos, os objetivos podem ser regidos por interesses de instâncias superiores ou os interesses individuais de algum participante. As relações interpessoais são marcadas por um trabalho coletivo, de modo que a falta de envolvimento e de confiança mútua afetam a interatividade no grupo. Por outro lado, a colaboração deve ocorrer num ambiente em que haja voluntariedade ou a espontaneidade na participação, sem relações hierárquicas, onde as decisões e responsabilidades sejam compartilhadas entre o grupo. Nas relações interpessoais, a interatividade é marcada pela reciprocidade. O efetivo diálogo, o apoio e as aprendizagens, também, devem permear o grupo.

Nas sessões seguintes detalharemos o método utilizado para a composição do *corpus* da pesquisa. Realizaremos a análise de resultados encontrados e, por fim, considerações acerca do que foi produzido.

2.1 Método

Este capítulo possui uma abordagem qualitativa e se configura como uma revisão sistemática da literatura (SAMPAIO; MANCINI, 2007). Esse tipo de abordagem se explica pela necessidade da análise de trabalhos sobre o LS, publicados no Brasil, em periódicos online e e-books, no período de 2014 a 2020. Utilizamos, para isso, a técnica da análise de conteúdo (BARDIN, 1977), para descrever as ações de colaboração ou de cooperação entre os membros dos grupos e identificar os grupos colaborativos, e como se dá a cooperação nesses grupos.

Segundo Sampaio e Mancini (2007), alguns requisitos metodológicos são necessários em uma revisão sistemática. Inicialmente, é necessária a formulação clara de uma pergunta, seguida da definição de estratégias para a busca da base de dados a ser utilizada na revisão, da inclusão, ou exclusão, de pesquisas, por meios de critérios

³ Apresentamos uma pergunta de pesquisa, nesse capítulo, porque temos a intenção de transformá-lo em um artigo, cujo tipo de pesquisa é a Revisão Sistemática de Literatura, que tem como característica uma pergunta de pesquisa. Faremos os devidos recortes para que se adeque ao número de páginas, conforme a revista que escolheremos a posteriori.

preestabelecidos pelo pesquisador. Uma das vantagens deste método é a possibilidade de integração de informações relevantes sobre um determinado tema, a partir de um conjunto de pesquisas de diferentes autores, “que podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes” (SAMPAIO; MANCINI, 2007, p. 84). Assim, é possibilitada a identificação de temas importantes a serem observados.

Desta forma, estabelecendo um diálogo com os principais requisitos mencionados pelos autores supracitados, esta pesquisa é motivada pelo seguinte questionamento: quais aspectos da colaboração, estão presentes, ou não, e são praticados, ou não, nos grupos que pesquisam e desenvolvem o *Lesson Study*?

Dante de um cenário de ascensão em publicações no Brasil que abordam a temática *Lesson Study*, compreendemos ser de fundamental importância o desenvolvimento de pesquisas que possam contribuir na compreensão de como as ações do LS vem sendo trabalhadas nos grupos que pesquisam e desenvolvem a temática. Desta forma para respondermos a pergunta de pesquisa deste capítulo, decidimos direcionar nossos olhares para publicações no Brasil.

Devido à grande variedade de material disponível em plataformas online, bem como a facilidade de acesso, decidimos que as buscas seriam executadas em plataformas online, abarcando pesquisas acadêmicas. Para isto, o levantamento foi realizado no Portal de Periódicos da CAPES, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e no Google Acadêmico. Segundo Silva, Souza e Silva (2018, p. 146), o Google Acadêmico possibilita a “ampliação do escopo da pesquisa”. E, em diálogo com os autores, percebemos que o Google Acadêmico transcendeu aos materiais indexados nas demais plataformas.

Este momento de busca, foi quando, também, definimos as palavras-chave, bem como o período datado nas publicações a serem analisadas. Como já mencionado anteriormente, o termo *Lesson Study* é o mais utilizado pelos pesquisadores da área, no entanto, no Brasil adota-se como tradução para o LS, os termos Estudo de Aula e Pesquisa de Aula. Com isso, para contemplar a maior quantidade de publicações que tratam do nosso objeto de pesquisa, realizamos as buscas utilizando as palavras-chave “Lesson Study”, “Estudo de Aula” e “Pesquisa de Aula”.

Identificamos que, apesar das primeiras publicações sobre o LS no Brasil datarem de 2008, essas publicações não tiveram uma certa continuidade nos seguintes anos. E, foi somente no ano de 2014, que se iniciou uma escala constante e crescente de publicações na área, especialmente de artigos em periódicos e e-book, conforme apresenta o gráfico 1.

Também percebemos que a quantidade de dissertações e teses sobre a temática ainda é bastante inexpressiva. Durante este período, 08 dissertações e teses investigaram a temática.

Por estes motivos, decidimos priorizar a análise de artigos publicados em e-books e periódicos brasileiros, disponíveis eletronicamente, durante o período de 2014 a 2019. Contudo, decidimos que analisaríamos também publicações que fossem feitas até abril de 2020, mês que encerramos a coleta. De acordo com as publicações datadas dos períodos preestabelecidos, apresentamos o quadro abaixo.

Tabela 1 — Quantitativo de trabalhos publicados no período de 2008 a abril de 2020

	Artigos em e-book e e-book	Artigos em periódicos
2008	2	1
2009	-	-
2010	-	1
2011	-	-
2012	-	1
2013	-	-
2014	1	2
2015	1	2
2016	-	3
2017	1	1
2018	2	1
2019	6	4
2020 - abril	-	2

Fonte: Quadro construído pela autora.

Após termos uma pergunta definida, as palavras-chave adequadas, um período de tempo preestabelecido para as publicações, e a definição do tipo de material a ser analisado, passamos para as buscas na plataforma online. Esta busca e a leitura flutuante das pesquisas, resultou na seleção de 26 trabalhos pertinentes à temática da presente pesquisa, conforme apresentado no Quadro 1. Salientamos que as cores agrupam os trabalhos por ano de publicação, iniciando com o grupo de trabalhos do ano publicados em 2014 seguindo em sequência até o ano de 2020

Quadro 1 — Trabalhos encontrados nos anos de 2014 a 2020 até abril

BAPTISTA, M.; PONTE, J. P. da; VELEZ, I.; COSTA, E. Aprendizagens profissionais de professores dos primeiros anos participantes num estudo de aula. Educação em Revista, vol.30, n.4, pp.61-79. Belo Horizonte, 2014. Disponível em https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-46982014000400004&script=sci_abstract&tlnq=pt
COELHO, F. G.; OLIVEIRA, A. T. DE; VIANNA, C. S. A metodologia da lesson study na formação de professores: uma experiência com licenciandos de matemática. VIDYA, v. 34, n. 2, p. 1-12. Santa Maria, 2014. Disponível em

<p>https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/41/0</p>
<p>PONTE, J. P., QUARESMA, M., BAPTISTA, M., & MATA-PEREIRA, J. Os estudos de aula como processo colaborativo e reflexivo de desenvolvimento profissional. In J. Sousa & I. Cevallos (Eds.), A formação, os saberes e os desafios do professor que ensina Matemática. Editora CRV, p. 61-82, Curitiba, 2014. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Joao_Ponte2/publication/275410215_Os_estudos_d_e_aula_como_processo_colaborativo_e_reflexivo_de_desenvolvimento_profissional/links/553c13ab0cf245bdd76674c7/Os-estudos-de-aula-como-processo-colaborativo-e-reflexivo-de-desenvolvimento-profissional.pdf</p>
<p>PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; MATA-PEREIRA, J.; BAPTISTA, M. Estudos de aula para promover o desenvolvimento profissional do professor. In. Loss, A. S.; Caetano, A. P. V.; Ponte, J. P. (Org.) Formação de Professores no Brasil e em Portugal. Pesquisas, Debates e Práticas. Editora Appris, cap. 9, p. 227-249, 2015. Disponível em https://core.ac.uk/download/pdf/95166365.pdf</p>
<p>QUARESMA, M.; PONTE, J. P. DA. Comunicação, tarefas e raciocínio: aprendizagens profissionais proporcionadas por um estudo de aula. Zetetike, v. 23, n. 2, p. 297-310, 2015. Disponível em https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646540</p>
<p>UTIMURA, G. Z.; CURTI, E. Nomeação dos prismas: descobertas e avanços de alunos e professoras dos anos iniciais do ensino fundamental. Rev. Prod. Disc. Educ. Matem., v.4, n.1, p.30-42. São Paulo, 2015. Disponível em http://200.144.145.24/pdemat/article/view/22970</p>
<p>MERICHELLI, M. A.; CURTI, E. Estudos de aula (“lesson study”) como metodologia de formação de professores. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 7, n. 4, p. 15-27, 17 nov. 2016. Disponível em http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1202</p>
<p>PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; MATA-PEREIRA, J.; BAPTISTA, M. O Estudo de Aula como Processo de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática. Bolema; v. 30, Ed. 56. Rio Claro, 2016. Disponível em https://search.proquest.com/openview/e17b065197b487255e4c261dd79cc0b3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2030146</p>
<p>UTIMURA, G. Z.; CURTI, E. Aprendizagens dos alunos no âmbito do projeto docência compartilhada e de estudos de aula (lesson study): um trabalho com as figuras geométricas espaciais no 5º ano Educação matemática pesquisa, v. 18, n.2, 2016. Disponível em https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/26488</p>
<p>GAIGHER, V. R.; SOUZA, M. A. V. F.; WROBEL, J. S. Planejamentos colaborativos e reflexivos de aulas baseadas em resolução de problemas verbais de matemática Vidya, v. 37, n. 1, p. 51-73, jan./jun. Santa Maria, 2017.</p>
<p>SOUZA, M. A. V. F.; WROBEL, J. S. Café, leite e matemática. Edifes, p. 85. Vitória, ES, 2017. Disponível em https://edifes.ifes.edu.br/images/stories/eBook-LessonStudy_em_Matematica_n1_Cafe-Leite-e-Matematica.pdf</p>
<p>BEZERRA, L. C.; MORELATTI, M. R. M. Lesson Study: um contexto privilegiado para a formação continuada do professor que ensina matemática. Temáticas emergentes de pesquisas sobre a formação de professores que ensinam matemática [livro eletrônico]: desafios e perspectivas / organização Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino, p.44-69, 2018.</p>
<p>SILVA, S. D. da; CURTI, E. O estudo de aula na formação continuada: análise de uma aula de matemática do 1º ano do Ensino Fundamental. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, [S.l.], v. 14, n. 31, p. 39-53, nov. 2018. ISSN 2317-5125.</p>
<p>WROBEL, J. S.; SOUZA, M.A.V.F. de. Avaliação da qualidade de aula baseada na resolução de problema de matemática planejada e executada em um cenário de lesson study. Temáticas emergentes de pesquisas sobre a formação de professores que ensinam matemática [livro eletrônico]: desafios e perspectivas / organização Márcia</p>

Cristina de Costa Trindade Cyrino, p.70-101, 2018.
BATISTA, C. C.; PAULO, R. M. A formação de professores de matemática: compreensões da experiência vivida com estudo de aula. Revista Educare Et Educare, Cascavel, vol. 14, n. 32, mai./ago. 2019.
BONOTTO, B. de L.; SCHELLER, M.; GIOVELI, I. Lesson study e formação de professores: um olhar para produções acadêmicas na forma de dissertações e teses. Revista Educere Et Educare, Cascavel, vol. 14, n. 32, mai./ago. 2019.
CURI, E.; BORELLI, S. S. Índícios de aprendizagens de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da metodologia Lesson Study. Revemop, Ouro Preto, MG, v. 1, n. 1, p. 44-61, jan./abr. 2019.
FONCATTI, M. C.; MORELATTI, M. R. M. A lesson study como contexto para o estágio das licenciaturas em matemática: por que utilizá-la? Revista Educere Et Educare, Cascavel, vol. 14, n. 32, mai./ago. 2019.
MENDUNI - BORTOLOTTI, R. D'A. Matemática para o ensino forjada na lesson study. Revista Educere Et Educare, Cascavel, vol. 14, n. 32, mai./ago. 2019.
SCHELLER, M.; PONTE, J. P. da.; QUARESMA, M. O formador na condução de sessões de um estudo de aula. Revista Educere Et Educare, Cascavel, vol. 14, n. 32, mai./ago. 2019.
QUARESMA, M.; PONTE, J. P. da. Dinâmicas de Reflexão e Colaboração entre Professores do 1.º Ciclo num Estudo de Aula em Matemática. Bolema, Rio Claro, v. 33, n. 63, p. 368-388, abr. 2019.
RICHIT, A.; PONTE, J. P. da. A Colaboração Profissional em Estudos de Aula na Perspectiva de Professores Participantes. Bolema, Rio Claro, v. 33, n. 64, p. 937-962, ago. 2019.
RICHIT, A.; PONTE, J. P. da.; TOMKELSKI, M. L. Estudos de aula na formação de professores de matemática do ensino médio. Rev. Bras. Estud. Pedagog., Brasília, v. 100, n. 254, p. 54-81, abr. 2019.
CRECCI, V.; PAULA, A. P. M. de; FIORENTINI, D. Desenvolvimento profissional de uma professora dos anos iniciais que participa de um lesson study híbrido. Revista Educere Et Educare, Cascavel, vol. 14, n. 32, mai./ago. 2019.
RICHIT, A.; PONTE, J. P. da. Conhecimentos profissionais evidenciados em estudos de aula na perspectiva de professores participantes. Educ. rev., Belo Horizonte, v.36, 2020.
UTIMURA, G. Z.; BORELLI S. DE S.; CURI, E. Lesson Study (Estudo de Aula) em diferentes países: uso, etapas, potencialidades e desafios. Educação Matemática Debate, Montes Claros, v.4, p.1-16, 2020.

Fonte: acervo da autora (2020).

Sinalizamos que os trabalhos apresentados neste quadro, não farão parte das referências, uma vez que já estão aqui citados, evitando a repetição. Os artigos de Bonotto, Scheller e Gioveli (2019) Utimura, Borelli e Curi (2020) são pesquisas bibliográficas e não apresentam elementos que indiquem como a colaboração é entendida ou praticada e, assim, esses artigos não foram analisados para esta pesquisa. Portanto, nosso *corpus* é constituído por 24 trabalhos.

A análise do *corpus* da pesquisa se deu à luz da técnica de análise de conteúdo, proposta por Bardin (1977). Segundo a autora, a análise de conteúdo caracteriza-se pela utilização de técnicas de análise de mensagem que buscam indicadores que permitam a “inferência de conhecimentos” (p. 42) “sobre uma outra realidade que não a da mensagem” (p. 46). Uma das vantagens dessa técnica é o estabelecimento

de categorias que permitem um olhar para as similaridades de diferentes estudos e a inferência de conhecimentos que possibilitem a leitura de realidades que estão sendo discutidas na comunidade acadêmica.

Neste sentido, utilizamos com o suporte técnico o software de análise qualitativa ATLAS. ti. Segundo Klüber (2014), este *software* “foi idealizado exclusivamente para a análise de dados qualitativos em grande quantidade”. Ainda conforme o mesmo autor, os softwares de análise qualitativa podem ser facilitadores do gerenciamento de arquivos, codificação e comunicação de ideias. No presente trabalho, o software foi utilizado como um auxiliador na identificação e na codificação de cada artigo, sobre diferentes unidades temáticas que dialogam, ou não, com a colaboração. E, com este caminho, as categorias que foram produzidas em torno da colaboração, são: compreensão sobre colaboração; a prática da colaboração nos grupos em contexto de formação inicial; a prática da colaboração em contexto de formação continuada; a prática da colaboração em LS desenvolvido em contexto de disciplina de pós-graduação; e a prática da colaboração nos grupos que se apresentam em contínua formação.

Com o auxílio do software na identificação das diferentes unidades temáticas e sua codificação, de acordo com as categorias elencadas, identificamos que a prática da colaboração, em contexto de formação continuada, se apresenta em grupos voluntários ou espontâneos e em grupos não voluntários. Desta forma, para esta categoria, elencamos as seguintes subcategorias: a prática da colaboração nos grupos voluntários ou espontâneos; e a prática da colaboração em grupos não voluntários.

2.2 Compreensão de colaboração

Quanto aos autores que descreveram alguma compreensão em relação à colaboração, este quantitativo corresponde a 54% do *corpus* desta pesquisa, ou seja, um total de 13 trabalhos. Destes, 12 corroboram o entendimento de que as práticas colaborativas em um grupo de LS são centradas na importância do efetivo diálogo entre os integrantes do grupo, e que sejam fomentadas negociações, partilhas, apoio, aprendizagens, numa relação de mutualidade entre os participantes (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2015; PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016; BEZERRA; MORELATTI, 2018; BATISTA; PAULO, 2019; CRECCI; PAULA; FIORENTINI, 2019; CURI; BORELLI, 2019; FONÇATTI; MORELATTI,

2019; MENDUNI-BORTOLOTI, 2019; QUARESMA; PONTE, 2019; RICHIT; PONTE, 2019; RICHIT; PONTE; TOMKELSKI, 2019).

Já Gaigher, Souza e Wrobel (2017, p. 55) informam que dialogam com Vandebos (2010) acerca do conceito de colaboração como sendo um “ato ou processo de duas ou mais pessoas trabalhando juntas, a fim de obter um resultado desejado por todas”. Ainda conforme as autoras, Vandebos (2010) também apresenta a *cooperação* e a *sensibilidade às necessidades do outro* como demonstrações do relacionamento interpessoal que deve existir em um processo de colaboração.

Destes 13 trabalhos, 46% dos autores entendem que a participação voluntária ou espontânea dos membros dos grupos é, também, um elemento da colaboração (BEZERRA; MORELATTI, 2018; MENDUNI-BORTOLOTI, 2019; BATISTA; PAULO, 2019; CRECCI; PAULA; FIORENTINI, 2019; RICHIT; PONTE, 2019, RICHIT; PONTE; TOMKELSKI, 2019).

Em dez pesquisas, os autores não apresentaram uma definição para colaboração, mas apresentaram unidades temáticas que nos permitiram análises quanto à prática de colaboração (BAPTISTA; PONTE; VELEZ; COSTA, 2014; COELHO; OLIVEIRA; VIANA, 2014; UTIMURA; CURI, 2015; MERICHELLI; CURI, 2016; PONTE; QUARESMA, BAPTISTA, MATA-PEREIRA, 2014; QUARESMA; PONTE, 2016; UTIMURA; CURI, 2016; SOUZA; WROBEL, 2017; SILVA; CURI, 2018; WROBEL; SOUZA, 2018; RICHIT; PONTE, 2020). Desta forma, estes trabalhos serão explorados nas seções seguintes, que analisam a prática da colaboração junto aos grupos.

No artigo de Scheller, Ponte e Quaresma (2019), os autores analisam as ações dos formadores na condução dos momentos de discussões durante uma sessão da etapa de planejamento do LS. Não há elementos que nos permitam fazer a análise quanto à colaboração.

Diante deste cenário, podemos constatar que os elementos voluntariedade e espontaneidade, na participação, são os principais pontos de divergência entre os autores que descrevem algum entendimento sobre a colaboração. Nesta análise, compartilharemos da ideia de Hargreaves (1998) e Fiorentini (2006), que entendem que um grupo originariamente colaborativo é constituído por pessoas que atuam nele por vontade ou escolha própria.

Desta forma, nas próximas seções apresentaremos como a colaboração é praticada. Para isto, agrupamos os trabalhos por contexto. Iniciaremos com o contexto de formação inicial, seguido do contexto de formação continuada, logo

após o desenvolvimento do LS, em disciplina de pós-graduação. Finalizaremos com os grupos que se apresentam em contínua formação.

2.3 A prática da colaboração nos grupos em contexto de formação inicial

A utilização do LS, em um contexto de formação inicial, é apresentada nos trabalhos de Coelho, Vianna e Oliveira (2014), e Fonçatti e Morelatti (2019). O primeiro artigo apresenta uma experiência da realização do LS junto a uma turma de licenciandos em matemática. A experiência foi desenvolvida como parte de uma disciplina de didática. Segundo os autores Coelho, Vianna e Oliveira (2014, p. 9), “durante a construção do plano de aula, surgiram discussões interessantes, levantadas pelos próprios licenciandos. Os autores também apontam que “no geral, essas aulas se mostraram bastante ricas de oportunidades para o licenciando adquirir conhecimento de conteúdo específico, de currículo, e também de conhecimentos pedagógicos mais gerais”.

No artigo de Fonçatti e Morelatti (2019), as autoras discutem a realização do estágio curricular supervisionado, no contexto do LS para os licenciandos do curso de matemática. “Os licenciandos são os atores principais do processo” (2019, p.9). São eles, em uma ação em conjunto, que irão planejar a aula, aplicar e refletir, a partir de um conteúdo previamente definido junto aos professores da escola. As autoras demonstraram entendimento de colaboração, com base em Boavida e Ponte (2002), mas não apresentaram elementos que nos permitam analisar os aspectos da colaboração praticados no grupo.

Nos trabalhos de Coelho, Vianna e Oliveira (2014) e Fonçatti e Morelatti (2019), não foi foco dos autores a apresentação de diálogos ou episódios de interação ocorridos durante as atividades do grupo de licenciandos. Desta forma, não é possível realizar uma análise das práticas de colaboração. Inferimos, assim, que mesmo que haja o desenvolvimento de alguns aspectos da colaboração nas ações destes grupos, estes podem ter acontecido em “condições de colegialidade artificial [...] regulamentado administrativamente” (HARGREAVES, 1998, p.195). Ainda conforme o mesmo autor, não se trata de uma iniciativa espontânea dos participantes, mas sim de uma imposição administrativa, de cunho obrigatório. Caracterizamos os casos citados como “obrigatórios” porque eram disciplinas, e os estudantes tinham que cumprir com o currículo, visto que estavam matriculados nas mesmas. Desta forma, trata-se de um trabalho coletivo, que pode chegar à prática de cooperação,

mas que não atende aos requisitos necessários à colaboração, conforme o entendimento adotado para a nossa pesquisa.

2.4 A prática da colaboração em contexto de formação continuada

Dentro do contexto de formação continuada temos 17 trabalhos. Todos apresentaram a constituição do grupo a partir de parcerias institucionais universidade/escola, ou universidade/diretoria regional. Entretanto, a constituição dos grupos se deu de duas maneiras distintas: espontaneamente (BAPTISTA; PONTE; VELEZ; COSTA, 2014; PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2015; BEZERRA; MORELATTI, 2018; BATISTA; PAULO, 2019, RICHIT; PONTE; TOMKELSKI, 2019); e com a adesão não-espontânea (PONTE; QUARESMA; BAPTISTA; MATA-PEREIRA, 2014; QUARESMA; PONTE, 2015; UTIMURA; CURI, 2015; MERICHELLI; CURI, 2016; PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016; UTIMURA; CURI, 2016; SOUZA; WROBEL, 2017, SILVA; CURI, 2018; WROBEL; SOUZA, 2018, CURI; BORELLI, 2019; QUARESMA; PONTE, 2019; RICHIT; PONTE, 2019; RICHIT; PONTE, 2020).

Assim, iniciaremos com os olhares para as formações cujos participantes ingressaram de forma espontânea. E, logo a seguir, passaremos para os trabalhos cujas formações ocorreram em grupos não espontâneos.

2.4.1 As práticas colaborativas nos grupos voluntários ou espontâneos

Neste contexto, temos o artigo de Baptista, Ponte, Velez, Costa (2014), além do escrito de Ponte, Quaresma, Mata-Pereira, Baptista (2015), nos quais os autores apresentam experiências sobre um LS, que surgiu de um desafio de uma equipe do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, composta pelos autores dos trabalhos, e por uma profissional da educação de um agrupamento de escola na zona rural, do entorno de Lisboa, Portugal. A profissional foi desafiada a desenvolver um LS na escola em que atuava. Segundo os autores, a profissional mostrou interesse e levou a sugestão para discussão numa reunião com os colegas, tendo sido bem-acolhida pelas professoras da 4ª série.

Este fato pode demonstrar um processo espontâneo na formação deste grupo, que emerge do professor, mas conta com o acolhimento e apoio da administração (HARGREAVES, 1998, p.28). Trata-se de uma *cultura colaborativa*, na qual os

“professores trabalham juntos, principalmente, para desenvolver iniciativas próprias” (HARGREAVES, 1998, p.28). Dialogando com Fiorentini (2006, p. 54), entendemos que a participação espontânea, por vontade própria, sem que os sujeitos envolvidos sejam coagidos, ou cooptados por alguém a participar de algum grupo, tem a sua importância no desenvolvimento de um trabalho colaborativo. O grupo foi, então, criado para uma formação que contou com a condução de um professor formador. Os autores qualificam este grupo como grupo colaborativo.

Ainda segundo eles, os professores definiram um conceito a ser trabalhado junto aos estudantes: ângulo. Ao longo dos dois trabalhos, os autores descrevem como se deram as etapas percorridas. Não foi foco dos autores a apresentação de episódios, ou diálogos, entre o grupo que demonstrassem claramente o processo de colaboração entre os participantes.

Contudo, informações como “discutiram um excerto de um artigo” (2014 p. 68), “definiram-se em conjunto” (Baptista, Ponte, Velez, Costa 2014 p. 68), “as professoras participantes reuniram-se e decidiram” (2015 p. 236) “definiu-se, então a turma e a professora” (2015 p. 237), “as professoras indicaram” (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2015, p. 238) podem demonstrar o estabelecimento de um diálogo que caminhou pela negociação e o compartilhamento de responsabilidades entre as professoras do grupo. De acordo com Ponte, Quaresma, Mata-Pereira e Baptista (2015), durante todo o processo as professoras se empenharam e, em diferentes momentos, houveram iniciativas próprias e cumpriram-se os acordos em grupo.

As aprendizagens mútuas foram destacadas no artigo de Baptista, Ponte, Velez, Costa (2014) e, também, se fizeram presentes no artigo de Ponte, Quaresma, Mata-Pereira, Baptista (2015). Ocorreram tanto no grupo das professoras participantes, quanto para os professores formadores.

Conforme os autores apontam, as aprendizagens das professoras participantes ocorreram tanto para a prática letiva quanto para o “papel da colaboração e da reflexão”. Na prática letiva, foi constatado pelas autoras conhecimentos que envolviam a importância da “seleção das tarefas [...], estudo prévio de materiais e o tipo de tarefa (BAPTISTA; PONTE; VELEZ; COSTA, 2014, p. 72).

Quanto à colaboração, ainda segundo as autoras supracitadas, as professoras destacaram “especificamente a importância do trabalho colaborativo

realizado durante as sessões de planejamento” (BATISTA; PONTES; VELEZ; COSTA, 2014, p. 74). Neste trabalho, as autoras apresentam pequenos trechos transcritos de uma entrevista realizada com as professoras participantes. Estas transcrições indicam aspectos da aprendizagem mútua, do diálogo, da partilha, do compartilhamento de responsabilidades, da confiança e do apoio.

Na entrevista, as professoras relataram que os diálogos, as trocas de “ideias, experiências e de situações” possibilitaram “aprenderem muito umas com as outras” (2014, p. 74). As professoras ressaltaram que o envolvimento de todas durante o processo teve fundamental importância para o estabelecimento de “um clima de confiança” (2014, p. 74) e de apoio entre elas. O que as permitiu que explorassem abertamente “dúvidas e questões” e a construção de saberes e práticas em conjunto. Ainda conforme as autoras, “nota-se que esse grupo colaborativo proporcionou um sentimento de confiança” (BAPTISTA; PONTE; VELEZ; COSTA, 2014, p. 74).

Na reflexão, o que é destacado como aprendizado estava focado na realização de previsão de “possíveis e eventuais dúvidas e/ou reações dos alunos” que, porventura, poderiam surgir durante a aula (BAPTISTA; PONTE; VELEZ; COSTA, 2014, p. 76).

Quanto às aprendizagens dos professores formadores, estas aparecem no artigo de Ponte, Quaresma, Mata-Pereira, Baptista (2015). De acordo com os autores, a escolha de trabalhar conceito de ângulo, realizada pelos professores participantes, foi o que movimentou as aprendizagens dos professores formadores. “Pois os nossos [dos formadores] trabalhos mais recentes neste nível de ensino tinham-se focado sobretudo nos números e na álgebra” (2015, 239). Essa mudança “representou também uma importante oportunidade de aprendizagem para a os membros da equipe [professores formadores]” (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2015, p. 239).

Destacamos, aqui, que este artigo foi um dos poucos que relataram a dinamização do LS em processos de formação continuada e em que é apresentado pelos autores as aprendizagens dos professores formadores, evidenciadas durante o processo formativo. Contudo, de acordo com Fiorentini (2006, p. 62), em grupos de trabalho colaborativo, que contam com o envolvimento de professores formadores, deve haver “reciprocidade de aprendizagens”.

Observamos, assim, que as práticas do grupo caminharam por observação mútua e reflexões, investigações de maneira que foi ampliada a prática de forma crítica, buscando melhores alternativas na busca contínua por melhorias (HARGREAVES, 1998, p. 195). A espontaneidade, na constituição deste grupo, também esteve presente, estabelecendo, assim, um diálogo com a noção de grupo colaborativo aqui adotado. Entretanto, por se tratar de uma formação que contou com o acolhimento e apoio da gestão da escola, temos a compreensão de que neste grupo houve uma colaboração orientada para o desenvolvimento (HARGREAVES, 1998).

Ainda neste contexto de constituição espontânea de grupo, temos Bezerra e Morelatti (2018), Batista e Paulo (2019) e Richit, Ponte e Tomkelski (2019) que, apesar das parcerias institucionais, apresentam distinções na maneira como ofereceram a formação. De acordo com os autores dos três trabalhos em questão, a adesão e a participação dos professores, nas formações, se deram de maneira espontânea, considerando o fato de que houve a divulgação de inscrições para interessados em participar das formações. Concordamos, porém, que ocorreu a espontaneidade nessas participações apontadas. Conforme Hargreaves (1998, p.192), a participação espontânea não está livre “de artifícios administrativos como um facilitador” para o processo. Estes artifícios podem ser administrativamente apoiados e facilitados por acordos úteis (HARGREAVES, 1998, p.28), que o autor chama de *colaboração orientada para o desenvolvimento*.

Quanto às demais práticas de colaboração, no artigo de Bezerra e Morelatti (2018), podemos perceber a construção de um ambiente relacional de diálogo, apoio e negociação, logo no início das atividades. Segundo as autoras, os professores, por decisão coletiva, em apoio às necessidades de colegas, definiram o local mais adequado para a realização dos encontros. A definição do conteúdo, a escolha das tarefas mais adequadas e o planejamento das aulas também partiram do grupo (BEZERRA; MORELATTI, 2018). Ainda de acordo com as autoras citadas, logo no momento da escolha do tema, nota-se uma divergência de sugestões quanto ao conteúdo e à série a ser trabalhada. Divergência gerida pelo grupo, “após a participação de todos os presentes” (BEZERRA; MORELATTI, 2018, p. 56).

O diálogo e a negociação se mantiveram ao longo das atividades do grupo. Conforme Bezerra e Morelatti (2018, p. 58), “houve grande interação entre os professores no momento da análise das atividades realizadas pelos alunos no questionário diagnóstico”. Esse diálogo caminhou pelas reflexões e a negociação

quanto à definição de algumas estratégias a serem utilizadas na aula, inclusive em consonância com a posição da professora que ministrará a aula. A apresentação de intervenções realizadas pelos diferentes participantes do grupo, ao longo das atividades, também esteve presente neste artigo analisado, e pode ser um indicativo da efetiva comunicação ocorrida entre o grupo.

O sentimento de pertencimento e a confiança entre os participantes também puderam ser observados em diferentes episódios. No artigo de Bezerra e Morelatti (2018, p.56), um desses episódios está ligado a uma professora que “era bem calada e pouco participativa”. Nas palavras da própria profissional, “por ser a professora mais jovem do grupo e a menos experiente, no início achava que tinha pouco a contribuir” (BEZERRA; MORELATTI, 2018, p. 56). Contudo, no caminhar do processo, “ela percebeu que o mais importante era a troca de conhecimentos e que ela tinha muito a aprender, mas também a oferecer ao grupo” (BEZERRA; MORELATTI, 2018, p. 56). Assim, segundo as autoras, a professora “não só ofereceu sua turma como se predispôs a dar a aula preparada pelo grupo”. Este fato pode demonstrar um sentimento de pertencimento e de confiança da professora para com o grupo, ao ponto de deixá-la à vontade para ministrar a aula, mesmo sabendo que, de alguma forma, seria observada.

Na sequência consideramos, também, aprendizagem mútua. Segundo Bezerra e Morelatti (2018, p. 63), a dinâmica de organização dos estudantes em grupos nas aulas de matemática, “não era usada pela professora e apresentou resultados muito interessantes”. De acordo com o relato da professora, a aula despertou seu interesse por essa dinâmica. “Eu vou trabalhar mais em grupo agora, gostei bastante” (BEZERRA; MORELATTI, 2018, p. 63). Para além da aprendizagem mútua, notamos a efetivação dessas aprendizagens quando outra professora do grupo revelou que aplicou junto aos seus alunos as estratégias escolhidas pelo grupo: “As estratégias são muito válidas. Eu utilizei todas as estratégias com meus alunos [...] achei fantástico [...] trabalhei problemas diferentes, mas as estratégias foram as mesmas” (BEZERRA; MORELATTI, 2018, p. 65). Assim, as aprendizagens ocorridas nos grupos, além de refletirem nas aulas, contribuíram para novos conhecimentos para a formação desses professores (BEZERRA; MORELATTI, 2018).

Neste grupo, notamos um diálogo com Fiorentini (2006, p. 56), no que se refere a um conjunto de “pessoas dispostas a compartilhar espontaneamente algo

de interesse comum, podendo apresentar olhares e entendimentos diferentes sobre conceitos [...] saberes didáticos e pedagógicos, e experiências relativos ao ensino e à aprendizagem”. Também podemos perceber aspectos da colaboração, como a espontaneidade na constituição do grupo, o apoio às necessidades de colegas, o diálogo e a negociação ao longo dos trabalhos do grupo, a confiança e o sentimento de pertencimento que puderam ser notados, com o envolvimento entre os participantes e as aprendizagens advindas deste processo. Verificou-se, então, um diálogo das práticas deste grupo, com o conceito de colaboração adotado para esta pesquisa.

No artigo de Batista e Paulo (2019), as autoras apresentam o início das atividades com o momento de organização do trabalho, em que pode ser observado o diálogo e a negociação entre o grupo. Segundo as autoras, o grupo elege o professor que irá ministrar. Esta escolha, que ocorre em consenso com o professor escolhido, se deu com base em argumentos expostos pelo grupo, e levou em consideração as peculiaridades que uma turma escolhida apresentava. Outras definições, também, foram feitas pelo grupo como, por exemplo, a decisão de planejar a aula e a definição de datas, para os alunos, quando o planejamento ficasse pronto. De acordo com Fiorentini (2006, p. 57), em grupos colaborativos durante todo o processo de atividades, “são negociadas responsabilidades a serem assumidas por cada um dos participantes”.

Além deste momento de organização do trabalho apresentado por Batista e Paulo (2019), a comunicação entre os membros de um grupo pode ser observada ao longo de toda escrita, por meio de unidades temáticas. Isso pode ser observado em: “o grupo também decidiu” (BATISTA; PAULO, 2019, p. 8); “as discussões estenderam-se” (2019, p. 8); “os professores discutiram” (2019, p. 13); “os professores enfatizam, nas discussões em grupo” (BATISTA; PAULO, 2019, p. 14); “o grupo discute” (BATISTA; PAULO, 2019, p. 15); “finalizando as discussões, os professores destacaram” (BATISTA; PAULO, 2019, p. 16); dentre outras.

O compartilhamento de responsabilidades também pode ser avaliado ao longo das atividades do grupo. Neste grupo não houve a demarcação de papéis, como os de formador e professor participante. O pesquisador atuou como um membro participante do grupo. O momento da aplicação do planejamento contou com a presença, em sala, de todos os participantes do grupo (BATISTA; PAULO, 2019). A definição do grupo quanto à imprevisibilidade da aplicação, assim como a presença de todos em sala, no momento da aula, pode sugerir a ausência de uma hierarquia,

pois não foi um requisito preestabelecido, ou uma ação de responsabilidade exclusiva do pesquisador presente no grupo. “Porque, em culturas colaborativas, os professores têm discricção e controle sobre o que será desenvolvido, os resultados da colaboração são muitas vezes incertos e não são facilmente previstas” (HARGREAVES, 1998, p. 193).

No artigo de Batista e Paulo (2019), o sentimento de pertencimento pode ser notado por meio do intenso diálogo e da negociação observados para o alcance dos objetivos por eles, previamente, estabelecidos. Podemos evidenciar este fato no trecho em que Batista e Paulo (2019, p. 8) relatam que após o grupo definir as atividades a serem desenvolvidas junto aos estudantes, “analisaram as possíveis dificuldades dos alunos” e evidenciaram a relevância de um conhecimento prévio dos estudantes sobre o tema trabalhado. “As discussões estenderam-se por dois encontros e, [...] com as tarefas praticamente definidas, esses professores decidiram que fariam algumas aulas que chamaram de “aulas experimentais” (BATISTA; PAULO, 2019, p.8). Essas aulas permitiriam aos estudantes a exploração livre de ferramentas de um software que seria utilizado, posteriormente, nas atividades elaboradas pelo grupo (BATISTA; PAULO, 2019). Este episódio demonstra o compromisso e empenho dos professores que, sentindo-se pertencentes e responsáveis pelo processo, alteram os rumos das atividades, a fim de possibilitar melhorias para a aprendizagem dos estudantes.

No artigo de Batista e Paulo (2019), as aprendizagens caminharam em torno da percepção de que a “curiosidade permite que [os alunos] explorem situações que não estavam previstas, gerando questionamentos que o professor considera positivos”. Conforme palavras do professor, transcritas pelas autoras, “O que eu achei interessante é que eles ficaram interessados no assunto, não querem aceitar os comandos que você dá. Eles querem fazer os comandos deles, entendeu?”. Ainda conforme as autoras, o reconhecimento, por parte dos professores, de que o interesse gera a curiosidade e ambos levam ao conhecimento, “é o que os move em direção a produção do conhecimento”.

No grupo investigado por Batista e Paulo, observamos alguns elementos como: a espontaneidade na constituição do grupo; o diálogo; a negociação e o compartilhamento de responsabilidades — que se apresentam desde início das atividades do grupo; o sentimento de pertencimento observado, especialmente, na alteração dos rumos das atividades visando o alcance dos resultados almejados pelos grupos; as aprendizagens

mútuas que, também, se fizeram presentes. Chamamos a atenção para o fato de que este foi um dos poucos grupos de formação continuada que não contou com a demarcação das funções de formador e professores participantes, a atuação do pesquisador se deu integrada ao grupo.

Conforme foi descrito, podemos perceber que existiu uma sinergia entre os professores, um processo de colaboração permeou as práticas do grupo, o que dialoga com Fiorentini (2002, p. 62), que aponta que os participantes atuam com protagonismo, “negociam metas e objetivos comuns, responsabilizando-se para atingi-los”.

No grupo investigado por Richit, Ponte e Tomkelski (2019), a formação foi oferecida por pesquisadores de um grupo de estudos e pesquisas vinculados a uma universidade da região sul do Brasil, que “assumiu a coordenação geral das atividades” (RICHIT; PONTE; TOMKELSKI, 2019, p. 62). Os autores demonstram o entendimento sobre a importância do diálogo, da interação e da partilha entre os participantes do LS como meio favorecedor do processo de colaboração. Ressaltam, também, que observaram e registraram “em diversas sessões do estudo de aula, as discussões e ações dos grupos, as quais indicam um nível elevado de envolvimento e responsabilidade com o trabalho proposto” (RICHIT; PONTE; TOMKELSKY, 2019, p. 74).

A oportunidade que os participantes tiveram “de discutir, expor seus pontos de vista e criticarem-se” (RICHIT; PONTE; TOMKELSKI, 2019, p. 74), também foi destacada pelos autores supracitados. De acordo com os professores participantes, o LS “fortalece a interação e a partilha entre eles, melhora as relações, devido ao nível de envolvimento que se estabelece no grupo e favorece o trabalho cooperativo, que também não faz parte da rotina das escolas” (RICHIT; PONTE; TOMKELSKI, 2019, p. 74). Os autores afirmam que “esses aspectos consolidaram o diálogo nos grupos, [...] o aspecto da colaboração, inerente ao estudo de aula, marcou essa experiência” (RICHIT; PONTE; TOMKELSKI, 2019, p. 74).

Contudo, ao longo de todo o texto encontramos unidades temáticas que podem indicar práticas não colaborativas entre o grupo. Conforme apontam Richit, Ponte e Tomkelski (2019, p. 67), diferentemente das formações habituais oferecidas aos professores, nas quais estes profissionais costumam ser apenas ouvintes, “pela especificidade do estudo de aula, os professores foram colocados a trabalhar em grupo colaborativamente”. Desta forma, os professores foram agrupados, tendo como critério a escolha de uma série para o desenvolvimento da aula (RICHIT; PONTE;

TOMKELSKI, 2019). No entanto, no entendimento de Fiorentini (2006), a colaboração é um processo que emerge junto ao grupo. Apenas agrupar professores, na tentativa de realizar um trabalho coletivo, não significa que haverá aspectos colaborativos nas ações do grupo. Segundo Hargreaves (1998), este fato revela a criação de estratégias na tentativa de garantir a colaboração.

Conforme os autores (RICHIT; PONTE; TOMKELSKI, 2019, p. 73), os professores relatam que “o que mais marcou foi o trabalho em conjunto, [...] [no qual todos] eram solicitados a colaborar”, “todos tinham que fazer alguma coisa”. Na noção de colaboração, aqui adotada, esta atuação deve ser espontânea, o professor deve se sentir parte do processo, à vontade e confortável para interagir e colaborar em busca do alcance dos objetivos preestabelecidos. Trata-se de uma circunstância em que “a colaboração se torna um compromisso” (HARGREAVES, 1998, p. 191).

A cultura do individualismo ainda se faz presentes no grupo. Richit, Ponte e Tomkelski (2019) reconhecem a presença desse individualismo e o apontam como sendo um empecilho para o alcance da colaboração. De acordo com Richit, Ponte e Tomkelski (2019, p. 67), no início das atividades foi observado pelos pesquisadores que “um professor acabava por coordenar o grupo e em casa, individualmente, elaborava o plano de aula”. A ação deste professor pode ser interpretada como *individualismo eletivo* (HARGREAVES, 1998). Segundo o autor, esse individualismo “refere-se à escolha do princípio de trabalhar sozinho, [...] às vezes até em circunstâncias em que há oportunidades e incentivo para trabalhar em colaboração com os colegas”. (HARGREAVES, 1998, p. 172).

Outra dificuldade encontrada pelos pesquisadores, junto aos professores participantes, foi a ausência de algum professor que se dispusesse a ministrar a aula, ou a disponibilizar a sua turma para tal atividade. Reforçando a presença da cultura do individualismo presente no grupo. De acordo com Fiorentini (2002, p. 58), o “êxito ou o fracasso dos empreendimentos do grupo dependem, em grande parte, de como enfrentamos juntos os percalços e contradições do mundo da prática”. Estes fatos ocorridos podem evidenciar a falta de sentimento de pertencimento e de confiança ao grupo, aspectos, também, essenciais à colaboração.

Quanto às aprendizagens, neste grupo de professores a descoberta da possibilidade de trabalhar em conjunto recebeu um destaque pelos professores. De acordo com o relato, “foi uma novidade isso de fazer uma aula com tantas pessoas”. Fato que reforça a presença da cultura individualista entre os professores

participantes. E enfatiza que houve o desenvolvimento de, apenas, um trabalho coletivo, que contou com práticas de cooperação entre os participantes do grupo. De acordo com Hargreaves (1998), estes são aprendizados típicos da *colegialidade artificial*.

Sendo assim, diante de todo o exposto, quanto ao grupo investigado por Richit, Ponte e Tomkelski (2019), podemos notar a espontaneidade na participação, o estabelecimento de diálogo no grupo, e o desenvolvimento de aprendizagens junto aos participantes. Entretanto, apesar da presença destes aspectos, que dialogam com a colaboração, as relações interpessoais não se desenvolveram ao ponto de fomentar a colaboração no grupo. Podemos notar isto através da presença da falta do sentimento de pertencimento do grupo e da falta de confiança entre os professores. Estes aspectos foram evidenciados na cultura do individualismo, que permeou as práticas deste grupo, em aspectos como: a não disponibilidade dos professores em ministrar a aula, ou em disponibilizar sua turma para isto; o trabalhar sozinho, característico de individualismo eletivo; e as aprendizagens, típicas de uma colegialidade artificial. Desta forma, neste grupo pode ter havido um trabalho coletivo que contou com práticas de cooperação entre os participantes do grupo.

Diante dos aspectos evidenciados nos trabalhos que investigam grupos de formação continuada, nos quais a constituição dos grupos se deu de forma voluntária, ou espontânea, podemos perceber que, além do apoio de pesquisadores da universidade, há professores da educação básica para as formações. O diálogo e aprendizagens mútuas também foram aspectos comuns entre as pesquisas. Percebemos, também, que nos grupos que desenvolveram relações interpessoais de confiança e apoio mútuo, em que o sentimento de pertencimento é propiciado entre os participantes e as responsabilidades são compartilhadas, há um possível fomento à colaboração nas práticas destes grupos. Também, quando o pesquisador se integra como membro do grupo, notamos uma maior liberdade nas decisões dos participantes, quanto aos rumos a serem tomados durante o LS.

Por outro lado, a presença da cultura do individualismo em professores participantes, que é marcada pela falta de confiança e de envolvimento no/com o grupo, indica práticas de cooperação em um grupo em trabalho coletivo que não configuram, necessariamente, a colaboração.

Desta forma, apesar de reconhecermos a importância da espontaneidade, ou da voluntariedade, para o fomento da colaboração, estes elementos não são garantia para que práticas de colaboração se desenvolvam nos grupos.

2.4.2 A prática da colaboração em grupos não voluntários

Neste contexto, nos deparamos com algumas especificidades como o quantitativo representativo de trabalhos que analisam o mesmo processo formativo. Dentre eles: uma formação que contou com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo (FAPESP); formações ocorridas no ano letivo 2013/2014 de Lisboa, Portugal; a formação investigada por Sousa e Wrobel (2017) e (2018), que resultou na publicação de um e-book com aulas de matemática planejadas em LS — único e-book deste corpus; e o LS desenvolvido em um projeto de Docência Compartilhada.

Diante de tais especificidades, achamos pertinente a criação de subtópicos para a análise dos trabalhos pertinentes à cada uma dessas especificidades.

2.4.2.1 Trabalhos que investigam a formação apoiada pela FAPESP

Neste cenário, temos os trabalhos de Merichelli e Curi (2016), Silva e Curi (2018) e Curi e Borelli (2019), nos quais as autoras fazem referência a estudos e pesquisas do Grupo de Pesquisa Currículos de Matemática, Estudo de Aula e Formação de Professores, de uma universidade em São Paulo. O Grupo de Pesquisa mencionado direciona seus olhares para a “formação continuada em grupos colaborativos de professores” do ensino fundamental, que atuam nos anos iniciais com o ensino de matemática (SILVA; CURI, 2018, p.41). Assim, as autoras buscam investigar e analisar eventos em grupos formados a partir de um projeto, produto da parceria da Universidade com uma Diretoria de Ensino Básico que, com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo (FAPESP), “desenvolveu um projeto junto a duas escolas estaduais com a intenção de contribuir para melhoria da qualidade de ensino de matemática e para o desenvolvimento profissional dos seus professores” (SILVA; CURI, 2018, p.40). A parceria resultou na formação continuada de professoras de matemática que foram agrupadas em dupla de acordo com a série de ensino em que atuam. A formação teve duração total de

dois semestres e foi conduzida pelo “formador-pesquisador” (MERICHELLI; CURI, 2016, p. 20).

As autoras Merichelli e Curi (2016), Silva e Curi (2018) e Curi e Borelli (2019) qualificam o grupo como colaborativo. Apontam que o LS é realizado “em grupos colaborativos formados por professores e pesquisadores”. Entretanto, apenas Curi e Borelli (2019) definem grupo colaborativo como um grupo que “consiste em um processo marcado pela imprevisibilidade e depende de vários fatores, sobretudo de negociações e tomadas de decisões (CURI; BORELLI, 2019, p. 50). Ainda conforme as autoras (2019, p. 50), “nesse processo, é preciso que os integrantes estejam abertos para se relacionarem com os pares de uma maneira dialógica”.

No entanto, como trata-se de um grupo originário de uma parceria entre instâncias superiores, para um ciclo de formação continuada de professores, presume-se que haja um tempo específico para início e término, um local fixo e determinado, e uma periodicidade de encontros também estabelecida. Esta previsibilidade pode ser confirmada nos trabalhos de Silva e Curi (2018) e, conforme Merichelli, Curi, (2016, p.), “a investigação ocorreu durante um curso de extensão de 180 horas”. Quando analisamos este contexto sob as diretrizes de Hargreaves (1998, p.32), é a colegialidade planejada que “ocorre em lugares particulares em momentos específicos. Isso faz parte do seu regulamento administrativo”. O autor ainda complementa esta informação com o exemplo do que ele chama de “treinamento por pares, sessões de planejamento colaborativo [...] [que] tentam garantir a cooperação” (HARGREAVES, 1998, p. 32).

Na etapa do planejamento, “primeiramente foi definida a atividade do EMAI [Educação Matemática nos Anos Iniciais, material curricular] e o dia de gravação da aula. A atividade foi escolhida de acordo com o cronograma de aplicação das sequências didáticas, que foi estabelecido no início do ano pela escola.” (2018, p.44). De acordo com Hargreaves (1998, p. 196) “a colegialidade planejada é projetada para ter [...] o controle sobre seus propósitos e a regulamentação de seu tempo e localização são projetadas para aumentar a previsibilidade da colegialidade dos professores e seus resultados”.

Como característica deste tipo de constituição do grupo, ao final da formação o grupo encerra suas atividades e se desfaz. Analisando este cenário em diálogo com Fiorentini (2006), podemos notar a divergência quanto à relação da

voluntariedade, na participação e autenticidade, para então constituir um grupo colaborativo.

Quanto à colaboração, apenas Curi e Boreli (2019, p. 51) afirmam que o “artigo está em consonância com Boavida e Ponte (2002)”. Conforme as autoras, no grupo, “as responsabilidades foram negociadas e assumidas pelos participantes”. As autoras também assumem a importância do papel da troca de experiências, leituras e reflexões para o desenvolvimento profissional.

De acordo com Curi e Boreli (2019), os professores participantes atuaram na construção de sequências didáticas. No artigo de Merichelli, Curi (2016, p. 21) podemos notar o estabelecimento de um diálogo entre o grupo, a partir de unidades temáticas como: “as professoras se manifestaram”, “todos concordaram”. Esse diálogo não, necessariamente, constituiu uma comunicação efetiva, que promovesse a confiança e o envolvimento dos participantes ao ponto de fomentar a colaboração. Nos trabalhos aqui descritos, podemos perceber a falta de envolvimento dos participantes do grupo. Segundo Merichelli e Curi, (2016, p. 21), em momentos de planejamento é “necessário destacar que as professoras pouco se manifestaram”. Esta falta de envolvimento pode ser confirmada, também, no artigo de Curi e Boreli (2019, p. 56). “No início do projeto, além da insegurança, nem sempre elas [as professoras] desenvolviam a aula de acordo com o planejado”.

A falta de confiança nas atividades desenvolvidas pelo grupo, também, pode ser percebida. Merichelli e Curi (2016) apresentam as diferentes mudanças de estratégias realizadas pela professora durante a aula. As autoras, ainda, acrescentam que “também foi omitido do planejamento o método adotado pela professora”. Conforme o relato de um participante, “a professora não conseguiu desenvolver um jogo de dominó planejado coletivamente pelo grupo, pois adaptou o que foi planejado [...] o que dificultou a participação dos alunos” (CURI; BORELLI, 2019, p. 56). Isso revela o não envolvimento pleno e a falta de confiança no que foi planejado em conjunto. Segundo Fiorentini (2002, p. 57), a finalidade do que é pretendido no grupo “deve resultar do entendimento mútuo de todos os membros”, quando a prática é colaborativa.

Esta falta de envolvimento e de confiança no grupo pode ter levado a diferentes falhas notadas pelos professores participantes. Durante a reflexão, o grupo concluiu que a professora “se distanciou do planejamento inicial [...]. (CURI;

BORELI, 2019, p. 23). Também, percebemos que falhamos ao prever que os alunos teriam poucas dúvidas [...] e que entenderiam rapidamente [a atividade]”.

Estas mudanças realizadas pela professora podem demonstrar aspectos da cultura individualista. Como afirma Hargreaves (1998, p. 167), além do individualismo estar “associado à desconfiança, defensividade e ansiedade”, também pode ser visto como “concentração de esforços” que, neste caso, se refletiu na concentração de esforços da professora em realizar adaptações que, em algum momento, foi considerada por ela como melhorias. O que, todavia, configurou uma fuga do planejamento elaborado no grupo.

De acordo com as autoras supracitadas, ao compartilhar as práticas de sala de aula em seus relatos, durante as reuniões de formação, é permitida a criação de condições que propiciam o desenvolvimento profissional das professoras e, também, dos pesquisadores envolvidos (CURI; BORELI, 2019).

Segundo Merichelli e Curi (2016, p. 24), “o grupo passou a entender então que no planejamentourgia a necessidade de detalhar mais os procedimentos que seriam realizados em sala de aula. Foi percebido, também, que a importância do estudo prévio do “material do professor durante a etapa do planejamento, consistia num valioso procedimento capaz de fomentar a discussão da aula.”.

Além disto, a previsão das possíveis dificuldades que os estudantes podem encontrar durante as aulas, o levantamento de conhecimentos prévios dos quais eles necessitarão e, até mesmo, o conteúdo matemático em si” foram aprendizagens construídas pelas professoras (CURI; BORELI, 2019, p. 55).

Silva e Curi (2018, p. 50) apontam que a gravação das aulas para que fossem assistidas posteriormente, com seus colegas de trabalho, teve a intenção de “possibilitar ao professor observar, analisar e refletir sobre suas ações como uma oportunidade de rever suas concepções e atitudes, com apoio colaborativo de seus pares”.

No grupo investigado pelas autoras Merichelli e Curi (2016), Silva e Curi (2018) e Curi e Borelli (2019), podemos notar os seguintes aspectos: o diálogo entre o grupo; aprendizagens oriundas de reflexão sobre as ações dos professores; aprendizagens de conteúdos e de aspectos relacionados a elementos importantes em um planejamento. Entretanto, a falta de envolvimento e de confiança também puderam ser percebidas, por meio da insegurança, da pouca participação do grupo, assim como do não cumprimento do que foi planejado, em relação à aplicação da

aula. Aspectos estes que demonstram a cultura do individualismo entre os professores do grupo.

A estratégia de agrupamento dos professores por dupla, para esta formação, pode sugerir um possível treinamento em pares. Previsibilidades do processo podem demonstrar uma colegialidade planejada.

As autoras qualificam o grupo como grupo colaborativo, entretanto a constituição do grupo não se deu de maneira espontânea, ou voluntária. Diante dos elementos encontrados e da compensação de colaboração adotada na nossa pesquisa, neste grupo notamos um trabalho coletivo, que contou com a cooperação dos seus participantes. Contudo, dialogando com Fiorentini (2002, p. 52), compreendemos que uma “fase de trabalho coletivo que ainda não chega a ser efetivamente colaborativo”.

2.4.2.2 Trabalhos que investigam as formações de 2013/2014 de Lisboa — Portugal

No processo formativo desenvolvido, no ano letivo de 2013/2014, as formações ocorreram com grupos separados por ciclo de ensino: 1º ciclo, 1ª a 4ª série do ensino fundamental I; 2º ciclo, 5ª e 6ª série do ensino fundamental II; 3º ciclo, 7ª e 8ª séries. Cada grupo contou com um formador. Este processo formativo foi observado em 7 trabalhos.

Quaresma e Ponte (2019), e Ponte Quaresma Mata-Pereira e Baptista, (2015) investigam o grupo do 1º ciclo. Já, os autores Ponte, Quaresma, Baptista e Mata-Pereira (2014), Quaresma e Ponte (2015), Ponte, Quaresma, Mata-Pereira e Baptista (2016) e Richit e Ponte (2020) investigam o grupo de professoras do 2º ciclo.

Os autores Richit e Ponte (2019, p. 5) realizaram suas investigações por meio de entrevistas com “professores do Ensino Básico, do 1º ao 3º ciclo, de escolas públicas de Lisboa, que participaram voluntariamente de três estudos de aula, no decorrer do ano letivo 2013-2014 (ano letivo em Portugal)”. Os autores mencionaram a voluntariedade dos professores na participação do estudo e se apoiaram em Boavida e Ponte (2002), para o reconhecimento da adesão voluntária, como pré-requisito para a colaboração.

Entretanto, de acordo com demais autores que investigam este mesmo processo formativo, a proposta de “realização de diversos estudos de aula”, conduzido por uma equipe de professores formadores, foi realizada a partir de uma solicitação da direção de

um agrupamento de escolas de Lisboa (PONTE; QUARESMA; BAPTISTA; MATA-PEREIRA, 2014, p. 2; QUARESMA; PONTE, 2019, p. 3; PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA 2016, p. 870). Os professores foram indicados pela direção. (PONTE; QUARESMA; BAPTISTA; MATA-PEREIRA, 2014; QUARESMA; PONTE, 2015; PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016; QUARESMA; PONTE, 2019). Porém, segundo Quaresma e Ponte (2019), por diferentes motivos, durante o percurso, alguns professores desistiram. Esta possibilidade de desistências, talvez seja o motivo que levou os autores Richit e Ponte (2019) a apresentarem a voluntariedade dos professores participantes como uma característica da colaboração. Uma vez que, apesar de selecionados pela direção, os profissionais tinham a possibilidade de não permanecerem na formação.

No entanto, o que pode ser percebido é que a participação inicial “não evolui espontaneamente da iniciativa dos professores” (HARGREAVES, 1998, p. 31). O fato de alguns professores terem desistido não demonstra a voluntariedade dos demais. Mas indica que houve o respeito aos “direitos do indivíduo e a proteção da individualidade” (HARGREAVES, 1998, p. 27).

O que podemos notar é que a constituição destes grupos se assemelha a “uma maneira de cooptar professores para cumprir objetivos da administração” (HARGREAVES, 1998, p.27), uma vez que a iniciativa partiu da direção escolar e que os professores foram selecionados por esta mesma direção para participar. Desta forma, o processo não se originou do interesse do professor, não sendo espontâneo nem voluntário, sob os olhares de Hargreaves (1998). Por este motivo, traremos as contribuições junto à análise dos demais trabalhos que tem esse processo como contexto em que o LS foi desenvolvido.

2.4.2.2.1 Trabalhos que investigam o grupo do 1º ciclo

Neste grupo de trabalhos, especialmente, os autores Quaresma e Ponte (2019) e Richit e Ponte (2019) deixam claro que as práticas de colaboração em um grupo de LS são centradas na importância do efetivo diálogo entre grupo, de modo a fomentar as negociações, as partilhas, o apoio, as aprendizagens, numa relação de mutualidade entre os participantes.

Neste LS, o grupo percorreu um ciclo de estudos, planejamento, aplicação e reflexão e, por sessões *de segmento*, as professoras *planejaram, realizaram e refletiram*

sobre mais duas aulas (QUARESMA; PONTE, 2019 p. 4). Isso permitiu a percepção do desenvolvimento de um estado de colaboração entre o grupo de professores participantes que, inicialmente, demonstrava falta de envolvimento com a proposta. “Alguns professores foram muito participativos, [...] no entanto, outros professores mostraram-se bastante reservados” (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2015, p. 240). “Antónia e Manuela estiveram atentas às discussões, mas fizeram poucas sugestões [...] mantiveram-se reservadas fazendo só sugestões pontuais num ou noutra momento, numa forma de trabalho de ajuda e desenvolvimento” (QUARESMA; PONTE, 2019 p. 6).

Na sequência, podemos notar o envolvimento de uma das professoras, que dialogava com o grupo realizando “uma reflexão aprofundada para a prática” (QUARESMA; PONTE, 2019, p. 6), “enquanto Manuela e Antónia mostraram algum distanciamento em relação à aula, acompanhando a sessão focadas na organização e gestão do trabalho e não no conteúdo matemático, ou no ensino e aprendizagem” (QUARESMA; PONTE, 2019, p. 6).

Evidenciando a falta de mutualidade no grupo, também reconhecida pelas professoras, em entrevistas com a formadora, “Manuela [...] confidenciou que não fazia perguntas [...] porque *podia não calhar bem*” (QUARESMA; PONTE, 2019, p. 4, grifos dos autores). Antónia, a outra professora, atribuiu a sua pequena participação ao fato de que “achava exagerado o modo como *esmiuçavam as tarefas*” (QUARESMA; PONTE, 2019, p. 4, grifos dos autores). Esta pequena participação das colegas, por vezes, afetou a professora mais ativa e envolvida com a proposta. Segundo os autores, essa professora, “em alguns momentos ficou constrangida com a reduzida participação das colegas”.

Esta falta de envolvimento do grupo também pode ser observada pelo “fato que nenhuma professora queria assumir a responsabilidade de lecionar a aula”. A questão de saber quem iria lecionar a aula de investigação começou a gerar forte tensão entre as professoras (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2015, p. 241). Papel que acabou sendo destinado à professora que estava mais envolvida no processo junto com a formadora que, de acordo com Ponte, Quaresma, Mata-Pereira e Batista (2015, p. 242), foi pressionada pelas colegas e “finalmente, acabou por aceitar assumir este papel”. Conforme Hargreaves (1998, p. 183), as “culturas vibrantes de professores devem ser capazes de evitar as limitações profissionais do individualismo dos professores”.

Notamos que o 1º ciclo deste grupo foi marcado por um trabalho coletivo com ações, no máximo, de cooperação entre os participantes. Percebemos que a *finalidade do projeto* (FIORENTINI, 2002), a qual o grupo pretende trabalhar, não é de entendimento

mútuo. Segundo Fiorentini (2002, p. 58), “a busca de entendimento comum tem relação com a construção de um sentimento de pertencimento e de compromisso compartilhado com o projeto e trabalho em grupo”.

No entanto, de acordo com Quaresma e Ponte (2019), essa atuação foi se modificando. O que permitiu que “as sessões seguintes fossem muito mais interessantes, amistoso e participado por elas do que o registrado anteriormente” (QUARESMA; PONTE, 2019, p. 8).

Antes de iniciar as *sessões de segmento*, a formadora realizou uma entrevista individual com as professoras, nas quais Manuela e Antônia reconhecem o pouco envolvimento, mas demonstram a “vontade de assumir um papel ativo” (QUARESMA; PONTE, 2019 p.8). Ambas aplicaram o planejamento em suas salas. E foi essa ação que “fez com que [as professoras] se envolvessem mais e com mais responsabilidade no desenvolvimento do trabalho (QUARESMA; PONTE, 2019, p. 12). Ainda conforme os mesmos autores, “Antônia e Manuela deixaram de mostrar receio de se expor uma perante a outra, e perante a equipe do IE”. Nas *sessões de seguimento*, “as três professoras planejaram novas tarefas para propor nas suas aulas e relataram o modo como estas ocorreram” (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2015, p. 244).

Nos planejamentos seguintes, Quaresma e Ponte (2019) apresentam diálogos entre as professoras que mostram sugestões, dúvidas e questionamentos de todas. “Perante este problema, Manuela e Antônia propuseram alterações a uma tarefa do manual.” (QUARESMA; PONTE, 2019, p. 9). As relações no grupo se modificaram ao ponto de “as duas professoras [Antônia e Manuela] dominaram os trabalhos” durante uma sessão (QUARESMA; PONTE, 2019 p.9). Nas sequências das atividades, “foram as professoras que desenvolveram uma reflexão aprofundada” (QUARESMA; PONTE, 2019, p. 11). Ponte, Quaresma, Mata-Pereira e Batista (2015) também reconhecem as mudanças no ambiente relacional deste grupo, afinal as professoras passaram a desenvolver uma colaboração muito produtiva durante as *sessões de segmento* (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2015, p. 245).

De acordo com os autores, “as professoras estiveram bastante expostas, compartilharam ideias, materiais e opiniões e, mais do que isso, mostraram-se responsáveis e empenhadas num desenvolvimento de um trabalho comum, passando o trabalho no grupo a ter contornos de copropriedade” (QUARESMA; PONTE, 2019, p. 9). A copropriedade é entendida pelos autores como “responsabilidade partilhada” (QUARESMA; PONTE, 2019

p.3). Isso demonstra o reconhecimento dos autores para o desenvolvimento da colaboração nesta etapa do LS.

Esta partilha, também, foi apresentada pelos autores Richit e Ponte (2019), como um dos três principais aspectos da colaboração presente no contexto do LS deste grupo: *partilha; cooperação e apoio; e incentivo pessoal*. Segundo Richit e Ponte (2019, p. 6), as professoras “partilharam não apenas recursos”. O LS oportunizou a partilha de experiências de natureza pedagógica (RICHIT; PONTE, 2019, p. 6). Os autores apontam, também, a partilha de um objetivo comum às professoras, afinal “a pressão exercida pela implementação de um novo programa de Matemática em Portugal, [...] levou-as a partilharem esta angústia” (RICHIT; PONTE, 2019, p. 7).

Para Richit e Ponte (2019), a *negociação, a confiança e o respeito* são aspectos que permearam a *cooperação*. Os autores apresentam a transcrição de trechos da fala das professoras que apresentam esses elementos.

Uma das professoras apontou: “penso que uma das coisas que havia naquela formação, uma coisa que havia entre nós, [...] era a confiança, o apoio entre nós” (RICHIT; PONTE, 2019, p.8). A negociação foi destacada pelas professoras na elaboração das tarefas: “Começamos com uma tarefa e depois fomos falando, fomos discutindo, fomos modificando e fomos mudando” (RICHIT; PONTE, 2019, p. 8). E o respeito também pôde ser evidenciado por meio da comunicação e da interação “voluntária e equilibrada” entre os participantes do grupo.

Quanto às aprendizagens, podemos percebê-las no artigo de Richit e Ponte (2020), que apresenta os conhecimentos profissionais sob a perspectiva dos professores participantes. Para isso, os autores apresentam trechos de depoimentos das professoras. Os conhecimentos apresentados foram relativos à *matemática*, “como forma de se prepararem para os desafios da sala de aula.”. E a *didática da matemática*, foi construída em “duas dimensões: processo de ensino em sala de aula; a aprendizagem matemática dos alunos”.

Desta forma, notamos que pode ter surgido um estado momentâneo de colaboração entre as professoras. No entanto, vale ressaltar que este estado emergiu nas três últimas sessões, quando as professoras planejaram, realizaram e refletiram sobre a aula ministrada por cada uma (RICHIT; PONTE, 2019).

Segundo Hargreaves (1998), “mudanças de crenças, valores e atitudes na força de ensino podem depender de mudanças anteriores ou paralelas, na maneira como os professores se relacionam com seus colegas”. Neste grupo, o que nós questionamos foi:

Será que apenas três sessões foi tempo suficiente para o estabelecimento da colaboração entre o grupo? Nestes momentos o grupo conseguiu atingir um estado de colaboração, ou de cooperação?

Para esta reflexão, nos fundamentamos na ideia de Fiorentini (2002) que aponta que a colaboração é um processo que pode demorar um certo tempo. Sendo assim, neste grupo, podemos perceber um grupo de professores trabalhando em coletivo, com ações de cooperação que podem, podem ter se expandido para um estado de colaboração em alguns momentos.

2.4.2.2.2 Trabalhos que investigam o grupo do 2º ciclo

Quanto aos trabalhos que investigam a formação ocorrida no grupo de professores do 2º ciclo de ensino, correspondente às primeiras séries do ensino fundamental II, notamos a presença de relações hierárquicas e uma falta de envolvimento dos professores participantes. Além da constituição do grupo ocorrer por interesse de instituições superiores, de acordo com Ponte, Quaresma, Baptista e Mata-Pereira (2014), a direção escolar designou uma professora como coordenadora do grupo. Ponte; Quaresma; Mata-Pereira; Baptista (2016, p. 871) complementam este ponto informando a falta de envolvimento no grupo, “as professoras se mostraram pouco entusiasmadas com este processo de formação que desconheciam por completo”, e achavam desnecessário empenhar “tanto tempo para abordar só um tópico.”. Conforme Hargreaves (1998, p. 195), “sob condições de artificial colegialidade, os professores são obrigados ou "convencidos" a trabalhar juntos para implementar os mandatos de outras pessoas”.

Ponte, Quaresma, Mata-Pereira, Baptista (2016) reconhecem que este tipo de constituição de grupo pode dificultar o envolvimento e o fomento à colaboração. “Este grupo foi apenas constituído para a realização do estudo de aula, notando-se que as professoras não partilhavam confortavelmente as suas ideias e dificuldades”. Com isso, “as professoras mostraram certa reserva não só conosco [equipe de formadores], mas também umas com as outras”. Este fato demonstra, também, uma falta de diálogo no grupo.

Diante desta situação, os formadores assumiram, também, como objetivo da formação, a criação de “um clima de confiança no grupo e um ambiente de trabalho colaborativo” (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016, p. 872). Ao longo da leitura, nota-se que este ambiente começa a emergir e pode ser percebido, também, no artigo de Ponte, Quaresma, Baptista e Mata-Pereira (2014).

Logo no momento dos estudos e discussões sobre o conteúdo definido e algumas tarefas, “as professoras envolveram-se muito [...] procuraram, elas próprias, perceber como se poderia resolver a tarefa.” (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016, p. 872). Também discutiram muito sobre diferentes características das tarefas (PONTE; QUARESMA; BAPTISTA; MATA-PEREIRA, 2014). Este fato auxiliou o grupo a refletir sobre as dificuldades dos alunos” (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016, p. 874). Segundo Ponte; Quaresma; Baptista; Mata-Pereira (2014, p. 7), a resolução de tarefas matemáticas e a discussão das possíveis dificuldades dos alunos envolveu bastante as professoras e proporcionou animadas discussões”.

A etapa de planejamento foi marcada pelo diálogo e a negociação entre o grupo. Os professores analisaram “diferentes tipos de tarefa a propor aos alunos e as suas consequências na aprendizagem” (PONTE; QUARESMA; BAPTISTA; MATA-PEREIRA, 2014, p. 2). “As professoras discutiram um por um os diferentes objetivos de aprendizagem, selecionando os que acharam pertinentes” (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016, p. 874). Levaram “propostas de tarefas que identificaram como potencialmente úteis” (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016, p. 874). “Discutiram ativamente como adaptar as tarefas para se ajustarem aos objetivos definidos” (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016, p. 875). E, de acordo com Ponte, Quaresma, Baptista e Mata-Pereira (2014, p. 2), “a seleção das tarefas, a identificação dos aspetos do raciocínio a valorizar e o tipo de comunicação a desenvolver na sala de aula são desafios que se colocam na prática profissional dos professores”.

O envolvimento do grupo se manteve. Os autores mostram isto em diferentes episódios de diálogo e negociação entre os professores, nos quais foram discutidos “processos de raciocínio e analisados exemplos de resoluções de alunos”. “A resolução de tarefas matemáticas e [...] as possíveis dificuldades dos alunos”, também foram foco dos diálogos no grupo. Assim como a análise dos resultados do diagnóstico anteriormente aplicado pelas professoras nas suas turmas.

Este envolvimento das professoras percebido nos trabalhos acima, também foi apresentado no artigo de Richit e Ponte (2019), evidenciado por meio da *partilha, da cooperação e do apoio e incentivo pessoal*. A partilha neste grupo ocorreu por meio de “materiais didáticos, preocupações profissionais, objetivos relativos à aprendizagem dos alunos e impressões sobre aquilo que cada um tinha realizado no âmbito das atividades do estudo de aula.”. De acordo com relatos das professoras, apresentados por Richit e Ponte (2019, p. 7), “foi tudo diferente, foi mais intenso. Nos aproximamos mais, conversamos

mais, ajudamo-nos mais porque tínhamos a mesma preocupação [...]. E também levávamos para o grupo [...] uma tarefa interessante, um material [...]”.

No artigo de Richit e Ponte (2019), a cooperação é compreendida pelos aspectos da *negociação, da confiança e do respeito*. Estes foram apresentados pelos autores por meio do reconhecimento de uma professora para a cultura do individualismo existente entre os professores. “Nós temos [...] o hábito de fechar-se a si em nossa sala de aula. De não conversarmos e não pensarmos na aula. Não abrimos nossa aula para nossos colegas” (RICHIT; PONTE, 2019, p. 8). Ainda conforme a professora, o LS “ajudou a ver que é preciso nos abrir, ajudar uns aos outros” (RICHIT; PONTE, 2019, p. 8). Para a nossa pesquisa, esses aspectos de *negociação, confiança e respeito*, tidos como de cooperação para os autores, são apresentados separadamente e fazem parte do processo de colaboração.

O apoio e o incentivo pessoal foram percebidos neste grupo como facilitadores para “superar algumas de suas [das professoras] inseguranças pessoais e profissionais, especialmente sobre ter alguém a assistir a sua aula” (RICHIT; PONTE, 2019, p. 10). Conforme depoimento de uma professora, o “clima de confiança que estabelecemos entre nós” foi o que possibilitou esta abertura das portas da sala de aula para os colegas (RICHIT; PONTE, 2019, p. 10).

Os autores Ponte, Quaresma, Mata-Pereira, Baptista (2016, p.875) reconhecem que as ações do grupo caracterizaram o “trabalho colaborativo entre as professoras, num ambiente de animada troca de ideias e com uma menor intervenção da equipa formadora”. Ainda conforme os mesmos autores (2016, p. 875), “parecia ter-se já criado uma relação de confiança entre professoras e formadores”.

O envolvimento do grupo continuou a marcar as etapas de aplicação do planeamento e da reflexão pós-aula. No momento da aplicação, todos do grupo se fizeram presentes e ainda contaram com a presença de mais dois formadores e um membro da direção da escola (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016). A presença, especialmente do membro da direção, no momento da aplicação do planeamento desenvolvido, pode nos remeter às relações de hierarquia que permearam a constituição do grupo para a formação.

Na reflexão o intenso diálogo e a participação de todos do grupo foram mostrados por meio da transcrição de diversos episódios que levaram o grupo a sugerir o replanejamento. “Sugeriram alterações a fazer a algumas questões para uma eventual

nova aplicação da tarefa” (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016, p. 885).

Quanto às aprendizagens, Ponte, Quaresma, Mata-Pereira, Baptista (2016, p.885) apontam que os professores destacaram “a discussão coletiva, o trabalho em grupo e a partilha” como aprendizagens pertinentes ao processo. Neste campo de aprendizagens, que irão emergir durante um LS, Richit e Ponte (2020) também trazem suas contribuições.

Nos trabalhos de Ponte, Quaresma, Baptista e Mata-Pereira (2014), Ponte, Quaresma, Mata-Pereira, Baptista (2016) e Richit e Ponte (2020), os autores apontam que “a discussão das tarefas permitiu às professoras refletir em profundidade sobre as dificuldades dos alunos”, “pois, exigiu-lhes prever as suas [dos estudantes] reações, mediante às tarefas elaboradas e antecipar as dúvidas, estratégias de resolução, conjecturas e conclusões que viriam a propor”. Ainda conforme o que foi observado nos três trabalhos, os professores “passaram também a valorizar o raciocínio matemático que se pode fazer na sala de aula”. Conforme Richit e Ponte (2020, p. 20), as professoras acrescentam que nas atividades de reflexão pós-aula “foi possível identificar as escolhas dos alunos e identificar as suas formas de raciocínio”. A importância das discussões coletivas entre os estudantes, para o aprendizado, também, esteve presente nos trabalhos. As professoras reconheceram a “importância de ouvir os alunos e de formalizar, de forma colaborativa, aquilo que é destacada o por eles” (RICHIT; PONTE, 2020, p. 17).

Estas aprendizagens puderam ser percebidas com mais detalhes nos trabalhos de Quaresma e Ponte (2015) e Richit e Ponte (2020). No artigo de Quaresma e Ponte (2015), os autores, destacam três principais campos “mais reveladores de aprendizagens da professora sobre comunicação, tarefas e processos de raciocínio”. Estes campos também foram contemplados no artigo de Richit e Ponte (2020). Conforme Quaresma e Ponte (2015, p. 303), as professoras passaram a “valorizar a voz dos alunos” e reconhecer a importância de possibilitar aos estudantes “momentos de discussão coletiva”. Este reconhecimento também caminhou pelas falas das professoras, transcritas no artigo de Richit e Ponte (2020). “Meus alunos estavam muito empolgados em mostrar aquilo que tinham conseguido, onde tinham chegado” (RICHIT; PONTE, 2020, p. 17).

A percepção de que a “abordagem exploratória como promotora de uma forte participação dos alunos” (2015, p. 305), também fez parte das aprendizagens sobre

comunicação, elencadas nos trabalhos. Segundo as professoras, este tipo de abordagem “propicia ao professor identificar diferentes modos de pensar dos alunos” (RICHIT; PONTE, 2020, p. 21). No campo *aprendizagens sobre tarefas e raciocínio*, Quaresma e Ponte (2015, p. 306) destacam que a professora “passou a valorizar a participação dos alunos na sala de aula” e, por esse motivo, “passou também a olhar de forma diferente para as tarefas”. Ainda segundo Quaresma e Ponte (2015, p. 306),

Essa experiência levou-a a valorizar e adotar nas suas aulas uma abordagem mais exploratória, dando aos alunos um papel ativo no que diz respeito à comunicação (apresentando e explicando aos colegas a forma como pensaram) e também ao raciocínio (descobrimo regras e conceitos que anteriormente eram apenas expostos pela professora).

Conforme Richit e Ponte (2020, p. 16), as professoras “também enfatizaram a preocupação com a elaboração de tarefas interessantes e desafiantes”.

Com isso, *análises críticas das tarefas* se fizeram necessárias e apresentam-se, também, como uma das aprendizagens pertinentes ao processo.

Além destas, outras aprendizagens também foram apresentadas no artigo de Richit e Ponte (2020), como a possibilidade de “aprofundar o conhecimento matemático relativo ao tópico escolhido” e a valorizar o planejamento da aula, que “desafiou-os a repensar alguns aspectos da prática letiva (RICHIT; PONTE, 2020, p. 15).

Nestes trabalhos notamos que as relações hierárquicas demarcam o grupo desde a sua formação, quando a direção que foi a responsável pela seleção e designação dos professores e pela designação de uma professora como coordenadora do grupo. A falta de diálogo e de envolvimento também marcaram o início das atividades do grupo. Diante dessas situações, os formadores assumiram, também, como objetivo da formação, a busca por um ambiente de trabalho colaborativo. Com isso, notamos que emergiu um ambiente de diálogo mais intenso, atravessado pela prática de negociações. A partilha aconteceu por meio de recursos, experiências pedagógicas e de objetivos comuns ao grupo. A abertura da sala de aula para os colegas foi associada pelos professores ao aspecto confiança entre o grupo. Assim, o apoio e o incentivo pessoal foram apresentados como facilitadores para a superação da insegurança, em estar sendo observado pelos colegas, e para a confiança no grupo. Elementos característicos da cultura individualista foram reconhecidos pelos próprios professores participantes, pelo hábito que têm em trabalhar sozinhos. As aprendizagens também se fizeram presentes, por meio do reconhecimento da importância de: tarefas desafiadoras e adequadas ao que se propõe; discussões coletivas entre os

estudantes; e o processo de raciocínio que se pode fazer em sala de aula. Desta forma, percebemos, neste grupo, um trabalho coletivo com ações de cooperação que emergem em um estado colaborativo entre seus participantes.

2.4.2.3 O ebook desenvolvido por Souza e Wrobel

Os estudos de Souza e Wrobel (2017) e Wrobel e Souza (2018) voltam-se para um grupo de professores que participaram de um processo formativo, resultado de uma parceria entre um Centro de Formação de uma rede municipal de ensino, um Instituto Federal e uma Universidade Federal, todos do estado do Espírito Santo. No ano de 2017, como produção deste processo formativo, as autoras publicam o primeiro e-book pertencente à série Lesson Study em Matemática. Neste e-book, as autoras Souza e Wrobel (2017) descrevem as aulas de Matemática elaboradas por este grupo. Em 2018, publicam o resultado de uma avaliação da qualidade destas aulas.

A formação foi conduzida por “professoras-formadoras, doravante chamadas de professoras-pesquisadoras” e ocorreu no “dia [que] é destinado pela Secretaria de Educação da Serra - ES, para o planejamento de aulas de Matemática” (SOUZA; WROBEL, 2017, p27.). Desta forma, os professores que participaram desta formação, “optaram por executar suas atividades de planejamento elencadas para aqueles dias, em horário fora do expediente (SOUZA; WROBEL, 2017, p. 28).

Segundo Hargreaves (1998, p.197), uma das críticas à colaboração está centrada em “dificuldades de implementação, particularmente por questões de tempo”. O mesmo autor afirma que o tempo destinado aos professores para que realizem as atividades de planejamento das suas aulas não é o ideal. Assim, “seria de pouco valor calcular quantos professores em uma escola apoiariam e se beneficiariam do planejamento colaborativo”, utilizando este tempo destinado ao planejamento (HARGREAVES, 1998, p. 198). Desta forma, corroboramos os apontamentos de Souza e Wrobel (2017, p. 28) de que esta atitude dos professores “demonstra o grande interesse no tema da Formação” .

Conforme as autoras afirmam, acerca do início da formação, houve a seleção do problema do Café com Leite “em meio a uma lista de problemas” (SOUZA; WROBEL, 2017, p. 30).

Em todo o e-book, as autoras apresentam diálogos estabelecidos entre os participantes que mostram o envolvimento e o compromisso do grupo para com a formação. Mesmo partindo de um problema sugerido pelas pesquisadoras, o grupo dedica-

se a estudar o problema, e estabelece diálogo em busca da compreensão, exploração e tomadas de decisão para o que consideram pertinentes.

Dúvidas quanto à definição do público-alvo e do tempo necessário para a aplicação da aula surgiram logo no início das atividades, e foram discutidas e definidas pelo grupo, compartilhando, assim, responsabilidades. Então, “os professores passaram a discutir sobre a compreensão do enunciado do problema” (SOUZA; WROBEL, 2017, p. 34). Isso levou o grupo a intensos diálogos permeados de negociações em busca de adequações ao enunciado do problema, de modo a possibilitar a compreensão por parte dos alunos ao que estava sendo solicitado. Este cuidado e envolvimento do grupo pode desmontar o aspecto do sentimento de pertencimento se manifestando junto aos participantes.

Em sequência, ainda conforme as autoras, os professores planejaram “a execução da resolução matemática do problema [...] [e] previram algumas perguntas que poderiam integrar o processo de construção da solução matemática”. Nesta etapa, diferentes soluções foram apresentadas e discutidas em grupo, evidenciando o sentimento de pertencimento à proposta, o compartilhamento das responsabilidades entre todos, e o apoio do/ao colega que ministrará a aula. Essas discussões enriqueceram o planejamento, possibilitaram aprendizagens aos professores e ofereceram mais segurança ao professor que ministrou a aula.

Notamos, mais uma vez, que o grupo compartilha das responsabilidades neste processo. “Com o planejamento em mãos e bem estudado por todos, era hora de executá-lo” (SOUZA; WROBEL, 2017, p. 54). Para possibilitar a participação de todos no momento da observação da aula, a aula aconteceu no mesmo dia destinado à formação. Para isso, o professor *eleito pelo grupo*, que não atuava em sala naquele dia, “teve a aula cedida por um colega para que pudesse desenvolver o Problema do Café com Leite” (SOUZA; WROBEL, 2017, p. 54).

No momento da aula, dúvidas surgiram por parte dos estudantes e “Roger [o professor] explicou, conforme combinado”. Dúvidas não previstas no planejamento da aula, também, se fizeram presentes, “mas Roger estava seguro dos caminhos que deveria tomar para conduzir o raciocínio dos alunos” (SOUZA; WROBEL, 2017, p. 59). O domínio do professor para com o plano, e diante das situações não previstas, demonstram o sentimento de pertencimento dos professores para com a proposta do grupo.

A aula, prevista para 100 minutos, ocupou mais 15 minutos da aula seguinte, e contou com a ajuda da professora que a ministraria, para a aplicação da avaliação individual prevista pelo grupo. Este fato também gerou momentos de diálogo e reflexão

junto aos professores, que “constataram que o tempo de aula de 100 minutos não foi suficiente para a execução de todo o planejamento (SOUZA; WROBEL, 2017, p. 70).

Ainda segundo as autoras, “as avaliações foram apresentadas posteriormente ao grupo de professores, mas a discussão coletiva sobre isso não foi realizada, o que foi uma perda.”. Contudo, no momento de reflexão pós-aula, os professores “avaliaram, com base em suas observações, que a aula foi proveitosa, que os alunos estiveram o tempo todo engajados na atividade e, com base nas suas reações e respostas individuais, durante a aula, percebeu-se que entenderam o problema” (SOUZA; WROBEL, 2017, p. 70). Dentre outras avaliações, elogios ao planejamento colaborativo também foram tecidos pelos professores, “pois a sala de aula traz isso: diversidade de pensamentos, compreensões, estratégias e bagagens matemáticas” (SOUZA; WROBEL, 2017, p. 72).

Na reflexão *sobre as ações da formação*, o resultado percebido é que os professores “se sentiram envolvidos no processo, como verdadeiros protagonistas, vivenciando a formação e não apenas recebendo informação. Toda a construção da aula foi realizada por eles, o que justificou o interesse em conhecer e em permanecer neste curso” (SOUZA; WROBEL, 2017, p. 71).

Todavia, um fato importante que comprova o profundo envolvimento desses professores, foi a solicitação de uma “continuidade da Formação e, assim, formamos a segunda turma, agora com 27 professores (10, destes, veteranos) a trabalhar um novo problema” (SOUZA; WROBEL, 2017, p.74). Conforme Hargreaves (1998), e Fiorentini (2002), o desejo de querer se integrar a um grupo e trabalhar coletivamente é um dos primeiros passos para o desenvolvimento de uma cultura colaborativa. De acordo com Fiorentini (2002, p. 63), neste processo, os professores atuam “como sujeitos que não apenas aprendem, mas, também, produzem conhecimentos e ensinam os outros”.

O artigo de Souza e Wrobel (2018) avalia qualidade desta aula por meio do instrumento Quality Assessment of Instruction in Problem Solving (doravante, QAIPS), e vem evidenciar a colaboração percebida. Esta avaliação é perpassada pela análise do planejamento e da aplicação da aula que foi apresentada no e-book. O resultado foi satisfatório, “de maneira geral, a aula atendeu às expectativas das professoras-pesquisadoras pela presença-adequada da maior parte dos itens do QAIPS concretizados e evidenciados *in loco*”. Estes resultados podem evidenciar o intenso envolvimento do grupo com a proposta.

No e-book de Souza e Wrobel (2017), percebemos que o grupo inicia suas atividades realizando algumas definições e compartilhando responsabilidades. O intenso

diálogo entre o grupo demonstrou que os professores se envolveram no processo ativamente, em busca da compreensão do problema a ser trabalhado em sala. O sentimento de pertencimento, também, pode ser observado ao longo dos trabalhos como, por exemplo, quando os professores se empenham para apresentar diferentes soluções para o problema, e se debruçam para trazer riqueza de detalhes ao planejamento, a fim de fornecer todo o apoio e segurança ao professor que ministrará a aula. A negociação também se fez presente durante todo o caminho percorrido. Evidenciando o compartilhamento das responsabilidades entre os participantes deste processo, o grupo estudou bem o plano e optou por realizar a aula no dia possível para a participação de todos.

A avaliação da qualidade desta aula, dada por meio da aplicação de um instrumento avaliativo, tendo um resultado satisfatório, assim como, o sentimento de atuação protagonista durante esta formação e o pedido espontâneo de continuidade da formação, ambos expressados pelos professores, evidenciam que a colaboração se fez presente nas práticas deste grupo. Desta forma, neste grupo, observando a presença de apoio externo necessário a realização da formação, e diante dos aspectos observados nas práticas deste grupo, entendemos que houve uma *colaboração orientada para o desenvolvimento*. Conforme Hargreaves (1998), na *colaboração orientada para o desenvolvimento*, os professores assumem um compromisso comum, mesmo que se trate de iniciativas apoiadas externamente. “Professores, aqui, são pessoas que iniciam mudanças tanto quanto ou mais do que reagem a elas” (HARGREAVES, 1998, p. 192).

2.4.2.4 O *Lesson Study* na Docência Compartilhada

Neste contexto de formação continuada, temos os trabalhos de Utimura e Curi (2015) e Utimura e Curi (2016), que apresentam o LS num contexto de Docência Compartilhada. Segundo as autoras, estes trabalhos tratam de um “recorte de uma pesquisa de mestrado [...] defendida em 2015”, no qual desenvolvem o LS inserido no “Projeto Docência Compartilhada”.

A Docência Compartilhada trata-se de um projeto do Governo Estadual de São Paulo que prevê o direcionamento e a condução dos estudantes, em fase de transição do ensino fundamental I para o ensino fundamental II, “inserindo um professor especialista para o 4º e para o 5º ano, atendendo e orientando os alunos

durante as aulas, e um professor polivalente para o 6º ano, visando intervenções didáticas e pedagógicas mais adequadas” (UTIMURA; CURI, 2016, p. 1017).

Neste contexto, “foi possível a parceria entre a professora-especialista, [...] que era a própria pesquisadora, e duas professoras polivalentes” (UTIMURA; CURI, 2016, p. 1017).

As autoras analisaram as aprendizagens desenvolvidas por estudantes de duas turmas, a partir de aulas elaboradas em um LS. Utimura e Curi (2015) ainda apresentaram os conhecimentos dos professores, evidenciados neste LS. Conforme as autoras, o LS foi desenvolvido em um contexto de parceria entre três professoras de uma unidade escolar, que também colaboraram para a produção dos dados utilizados na dissertação de mestrado de uma dessas docentes. A professora mestranda foi, também, a responsável por ministrar as aulas planejadas pelo grupo. Logo, no início, notamos que as relações hierárquicas permearam este grupo, de alguma forma. Um fato importante a ser observado, esteve presente na primeira etapa do LS: o planejamento. Segundo as autoras Utimura e Curi (2015), esta etapa foi “dividida em duas fases”. “A primeira fase, se refere a estudos e planejamento das aulas entre a pesquisadora e a orientadora”. Nesta fase, a pesquisadora e a orientadora se encontravam “para discutirem os encaminhamentos do planejamento conjunto das aulas entre a pesquisadora e as professoras polivalentes”. “A segunda fase, se referiu ao mesmo trabalho da fase anterior, porém entre a professora pesquisadora e as professoras [da escola]”. Esta primeira fase pode indicar uma possível forma de “controle sobre seus propósitos” (HARGREAVES, 1998, p.195). Conforme o mesmo autor, estas projeções visam “aumentar a previsibilidade da colegialidade dos professores e seus resultados”.

Outra unidade temática reforça a existência desta hierarquia. Por se tratar de uma pesquisa de mestrado, “ficou combinado [com o grupo] que, [conforme necessidade], ideias, sugestões e possíveis dúvidas que surgissem [seriam compartilhadas com a] orientadora” (UTIMURA; CURI, 2015, p. 35; UTIMURA; CURI, 2016, p. 1025). Segundo Hargreaves (1998, p. 196), estes fatos podem ser vistos como ações “projetadas para aumentar a previsibilidade da colegialidade dos professores”.

Nos trabalhos, não foi o foco das autoras apresentarem diálogos entre o grupo. Mas, apresentam um breve relato de todas as etapas percorridas pelo grupo. Com isso, em ambos os trabalhos, podemos notar diferentes unidades temáticas,

apresentadas abaixo, que também indicam o diálogo, negociações e o compartilhamento das responsabilidades do grupo com o trabalho. Conforme Utimura e Curi (2016), a definição de local e horários para os encontros se deu conjuntamente. “Procuramos encontrar um horário comum para nossas reuniões.” (UTIMURA; CURI, 2016).

Unidades como “no início conversamos e estudamos” (2016, p. 1025); “ficou combinado que” (2015, p.37); “após definição conjunta” (2016, p. 1024); “também foi discutido” (2015, p.37); “ficou combinado também” (2016, p. 1026); “além das discussões” (2016, p.1027); dentre outras, também demonstram evidências da participação e do envolvimento do grupo com o que se propuseram. Segundo Hargreaves (1998, p. 186), “certamente, os aspectos de colaboração e colegialidade que assumem a forma de tomada de decisão compartilhada [...] estão entre os fatores do processo que são [...] correlacionados com resultados escolares positivos em estudos de eficácia escolar”

Nos trabalhos, também podemos perceber aprendizagens mútuas no grupo que, conforme as autoras, perpassaram os “conteúdos matemáticos e à didática desses conteúdos”.

Utimura e Curi (2016, p. 1034), acrescentam que “as professoras perceberam que a gestão da sala de aula e a segurança do conteúdo a ser ensinado faz a diferença para o avanço das aprendizagens dos alunos”. “Perceberam a importância de dominar o assunto e ensinar de maneira correta para não confundir o conhecimento matemático dos alunos” (UTIMURA; CURI, 2015, p. 40). De acordo com Hargreaves (1998), ações de trabalho docente em conjunto, seja de colegialidade, ou de colaboração, contribuem para desenvolvimento profissional. No entanto, ações de colaboração requerem “maior interdependência entre professores e colegas; ajustes mútuos e compromissos ao nível da prática” (HARGREAVES, 1998, p.188). Sendo assim, com base nos elementos encontrados nos trabalhos, podemos dizer que foi uma colegialidade planejada que possibilitou um trabalho coletivo a um grupo de professoras que cooperaram ativamente durante suas atividades.

Nestes cenários de formação continuada, em grupos constituídos de maneira não espontânea, percebemos que a criação de estratégias para previsibilidades no processo não garante a colaboração. Estas estratégias podem, por vezes, proporcionar o diálogo, a negociação, o compartilhamento de algumas

responsabilidades e aprendizagens, mas demonstram uma colegialidade planejada. Colegialidade esta que, também, pode trazer consigo as relações hierárquicas e ter como consequência a falta de envolvimento e de confiança do grupo. Entretanto, estes aspectos não se mostraram rígidos nas práticas de alguns grupos durante o seu processo de formação. Notamos que, no avanço do aprendizado de um grupo, é possível que haja mudanças nas relações interpessoais e, em um trabalho coletivo, com práticas de cooperação, podemos atingir ações de colaboração em determinados momentos. O individualismo se mostrou o principal fator de dificuldade para que a colaboração emergisse e fosse permanente nas ações do grupo.

Contudo, em um grupo em que a colaboração emerge e é mantida, torna-se um processo de colaboração. Notamos que o diálogo e as relações interpessoais no grupo vão se intensificando ao ponto de surgir a continuidade espontânea dos participantes ao grupo, após a formação.

2.5 A prática da colaboração em contexto de disciplina de Pós-Graduação

Neste contexto, temos o artigo de Gaigher, Souza e Wrobel (2017). Nele, as autoras direcionam os olhares para a “etapa de planejamento, visando investigar progressos entre planos tradicionalmente escritos por professores de Matemática e outros construídos, colaborativamente, nos moldes de um LS”. O LS é desenvolvido no decorrer de uma disciplina de um Programa de Pós-Graduação a nível de mestrado. Esta situação é prevista por Hargreaves (1998, p. 31), em que “a colegialidade artificial, portanto, torna o trabalhar juntos, uma questão de compulsão, como no treinamento por pares obrigatórios, arranjos de ensino em equipe e planejamento colaborativo.”.

Como apontam as autoras, cada aluno-professor, ou seja, mestrando, escolheu um problema dentro de uma lista sugerida pelas formadoras, planejou individualmente e aplicou a aula junto aos colegas. “Nenhuma orientação foi dada aos alunos-professores para essa elaboração, exceto que deveriam realizá-la sozinhos e conforme estavam acostumados a desempenhá-la em suas escolas/aulas regulares.” (GAIGHER; SOUZA; WROBEL, 2017, p. 57).

Após esta atividade, as formadoras “ministraram uma aula teórica para os alunos-professores, [...] visando fornecer-lhes subsídios para as ações que viriam nas próximas aulas” (GAIGHER; SOUZA; WROBEL, 2017, p. 57). Nesta aula, ainda segundo as autoras, as formadoras abordaram e discutiram as “heurísticas da resolução de problemas e como

conduzi-las em uma aula, tipos de problemas, representação mental e características principais do método Lesson Study”. Na sequência, as ações em grupo começaram a ser realizadas. O grupo de alunos-professores discutiu e refletiu sobre as aulas ministradas. Na sequência, os pós-graduandos que foram separados em grupos menores, escolheram um dos planos, replanejaram e aplicaram a aula junto a “uma turma de quinze licenciandos”. “Esse replanejamento deveria estar em sintonia com as teorias apresentadas e discutidas [anteriormente]” (GAIGHER; SOUZA; WROBEL, 2017, p. 58).

Segundo as autoras, todos os demais alunos-professores e formadores se fizeram presentes na observação das aulas, realizaram “avaliação e reflexão [...] sobre pontos discutidos nas teorias, comparando-os com a aula ministrada [na atividade anterior]”.

Este processo contribuiu “para alguns avanços no planejamento de aulas” (GAIGHER; SOUZA; WROBEL, 2017, p. 70), como: atenção à construção de enunciados que promovam a compreensão sobre o que está sendo solicitado; previsão de possíveis dúvidas; ações e reações dos alunos durante a aula; assim como a “integração e compartilhamento das resoluções junto a todos da turma” (GAIGHER; SOUZA; WROBEL, 2017, p. 70). Além disto, também foi elencado pelas autoras que os “alunos-professores passaram a valorizar o trabalho coletivo de seus aprendizes, promovendo um ambiente de diálogo em sala de aula. “Houve, por outro lado, preocupação explícita com a interação entre os alunos-graduandos, ao prever agrupá-los para a resolução e socialização das soluções” (GAIGHER; SOUZA; WROBEL, 2017, p. 60).

Todo este processo é característico da colegialidade artificial, descrita por Hargreaves (1998), como sendo regulamentado administrativamente, de participação obrigatória dos mestrandos, fixo no tempo e no espaço como qualquer disciplina curricular e com ações previsíveis. Trata-se, aqui, de “estratégias de aprendizagem cooperativa” (HARGREAVES, 1998, p. 196).

Contudo, esta prática possibilita aos participantes algum contato com possibilidades da cultura colaborativa. Ações que promovam o reconhecimento de benefícios do desenvolvimento de culturas mais colaborativas entre os professores, são de suma importância. Conforme Hargreaves (1998, p. 186), podemos afirmar que a *colaboração* e a *colegialidade* são “pontes vitais entre a melhoria da escola e o desenvolvimento dos professores”.

2.6 A prática da colaboração em grupos em contínua formação

Neste contexto, temos os trabalhos de Menduni-Bortoloti (2019) e Crecci, Paula e Fiorentini (2019). Os autores apresentaram e analisaram fatos a partir de grupos de pesquisas/estudos consolidados, com anos de atuação. Os estudos de Menduni-Bortoloti (2019) têm o grupo de Práticas Colaborativas em Matemática – Lesson Study como foco, e as investigações de Crecci, Paula e Fiorentini (2019) se dão com o Grupo de Sábado – GdS. Conforme os autores apontam, ambos os grupos são constituídos com a participação voluntária ou espontânea de seus membros. Os grupos, também, são qualificados pelos seus autores como grupos colaborativos.

O grupo de Práticas Colaborativas em Matemática – Lesson Study, apresentado por Menduni-Bortoloti (2019), é composto por professores universitários, professores da educação básica, mestrandos e licenciandos. A autora se ancora em Fiorentini (2006) para caracterizar o grupo como colaborativo. Se valendo dos conceitos da *voluntariedade, da liderança compartilhada e do apoio mútuo* que podem ser observados no grupo.

O grupo supracitado foi criado em 2017, a partir de um convite da autora do artigo a alguns professores, ex-alunos do curso de licenciatura em Matemática. Após tomarem conhecimento, em linhas gerais, do que vinha a ser o LS, decidiram iniciar o grupo de estudos. Este fato é observado pela autora como a característica da voluntariedade, presente na constituição do grupo. Segundo Fiorentini (2002, p. 56), “a opção por um determinado grupo (ou querer construir um) entretanto é influenciada pela sua identificação com os integrantes e pela possibilidade de compartilhar problemas, experiências e objetivos comuns”. Com o passar do tempo, o grupo abarcou licenciandos e mestrandos que desenvolvem pesquisas na área. Observando a constituição deste grupo, nota-se que as “relações de trabalho colaborativos surgem não de restrição administrativa ou compulsão, mas pela percepção de valor entre os professores que deriva da experiência, inclinação, ou persuasão não coercitiva de que trabalhar em conjunto é agradável e produtivo.” (HARGREAVES, 1998, p. 192). Este seria o aspecto da voluntariedade na *cultura colaborativa*.

A noção da autora sobre colaboração, também, caminha pela liderança compartilhada e apoio mútuo, em diálogo com Fiorentini (2006). Conforme Menduni-Bortoloti (2019, p. 4), a liderança compartilhada pode ser notada “porque nossas ações são todas discutidas e decididas no e em grupo”. E o apoio mútuo “explica-se com uma amizade que antecedia a formação do grupo, o que contribuiu para que se expusessem e compartilhassem suas angústias, dúvidas e questionamentos, sem a preocupação de receber críticas”.

Ao longo de todo o texto, identificamos diferentes passagens que demonstraram uma consonância entre o entendimento e a prática da colaboração no grupo. Apesar da autora ter sido a impulsionadora para a formação do grupo, não há indícios de uma relação hierárquica entre os participantes deste grupo. Houve um rodízio nas tarefas do grupo. A cada encontro, um participante elaborava e compartilhava “no grupo do WhatsApp um resumo comentado” (MENDUNI-BORTOLOTTI, 2019, p. 11). Outras funções também foram compartilhadas, e os participantes atuaram como facilitadores, relatores e comentadores. Estes fatos demonstram o compartilhamento de responsabilidades entre os participantes e um diálogo com os dizeres de Fiorentini (2002, p. 58), que afirma que se trata de um aspecto da colaboração “quando o próprio grupo define quem coordena determinada atividade, podendo haver um rodízio, nessa tarefa, entre os membros do grupo”.

A confiança e o apoio também estão intrinsecamente relacionados. Estes aspectos estão evidenciados em um relato de uma professora do grupo, acerca das inquietações sobre a sua prática e a recepção disso, por parte de seus colegas.

Outros elementos indiciam a confiança e o sentimento de pertencimento neste grupo. Neste grupo relatado, “um professor [...] se dispõe a implementar o plano, os demais vão para a sala de aula acompanhar e registrar todo o processo do professor”. E, desde o surgimento do grupo, dois professores já vivenciaram esta experiência. Com uma cultura individualista ainda permeando a educação, este fato pode demonstrar a confiança deste professor para com os colegas do grupo, além do sentimento de pertencimento e responsabilidade presente entre os participantes.

Diante do exposto, apesar da autora Menduni-Bortolotti (2019) não apresentar episódios de diálogos e negociações entre os participantes, provavelmente estes aspectos permearam o contexto. O mesmo podemos afirmar sobre as aprendizagens mútuas apesar de não ser foco na escrita da autora. Segundo a mesma, “à medida que o grupo pesquisava, mais perguntas e algumas respostas iam sendo construídas colaborativamente”. Em busca da compreensão e de mais conhecimento sobre a temática escolhida, o grupo se dedicou a estudar “livros didáticos; livros usados na graduação [...]; dissertações; trabalhos; vídeos educacionais; os parâmetros curriculares nacionais; revistas científicas [...]” (MENDUNI-BORTOLOTTI, 2019, p. 9). Desta forma, estas unidades temáticas podem indicar que aprendizagens estavam sendo construídas.

Talvez a amizade existente entre os membros fundadores, anterior à formação do grupo, acrescida de um possível diálogo entre crenças educacionais destes participantes, tenha contribuído para a construção deste ambiente relacional de colaboração. Hargreaves (1998, p. 205) se apoia em ideias de Huberman para afirmar que “é provável que a maioria dos professores seja capaz de trabalhar produtivamente juntos [...] somente se eles tiverem ampla compatibilidade nas crenças educacionais e abordagens semelhantes ao seu ensino”.

O Grupo de Sábado, apresentado por Crecci, Paula e Fiorentini (2019, p. 1), é formado por professores da educação básica, licenciandos e pesquisadores universitários. Este grupo funciona num contexto de *comunidade fronteira* escola/universidade. Os autores não abordam detalhes da formação do grupo, mas caracterizam como Grupo Colaborativo o Grupo de Sábado. A fim de compreendermos a posição de Grupo Colaborativo assumida pelos autores, se fez necessário ir em busca da definição de *comunidades fronteiriças*, mencionadas. Para isso, recorremos a Crecci e Fiorentini (2018, p. 274), que definem este tipo de comunidade como “não regulada institucionalmente”, com uma “agenda livre de estudos e trabalhos” [...] “voltada aos interesses dos professores da escola”. Um espaço livre, dotado de “prática colaborativa e de apoio mútuo”, para que “professores da escola, formadores de professores, futuros professores e pesquisadores interessados em discutir e investigar práticas de *ensinar/aprender*” possam se reunir na “construção e problematização do conhecimento” (CRECCI; FIORENTINI, 2018, p. 273).

Em diálogo com a compressão de comunidades fronteiriças acima apresentada, Crecci, Paula e Fiorentini (2019, p. 2) trazem a informação de que o Grupo de Sábado existe há 20 anos, e que “caracteriza-se por possuir um ambiente colaborativo de confiança e cuidado mútuo”.

Embora o grupo só tenha tomado conhecimento sobre o LS a partir do ano de 2010, desde o seu surgimento, há duas décadas, ele se propõe a realizar “conjuntamente estudos e intervenções na prática escolar” a partir das “problemáticas reais dos professores”. Notamos que estes aspectos dialogam com as “relações de trabalho colaborativo entre professores” apresentadas por Hargreaves (1998). Essas relações são ações “*orientadas para o desenvolvimento* profissional, pelas quais “os professores geralmente estabelecem as tarefas e propósitos para trabalhar, juntos” (HARGREAVES, 1998, p. 192). “Pervasivo através do tempo e do espaço [...] Cujas a participação é espontânea, “emerge principalmente dos professores enquanto grupo social [...] A participação é também voluntária, sem restrições administrativas” (1998, p. 192).

De acordo com os autores Crecci, Paula e Fiorentini (2019), os estudos no grupo dos Anos Iniciais partiram mais uma vez do apoio do grupo a uma professora, também colaboradora. Este apoio foi impulsionado pela partilha desta professora com o grupo, sobre um episódio ocorrido em uma sala em que ela não teve segurança para sanar as dúvidas dos seus estudantes. Fato que demonstra um ato de confiança no grupo ao ponto de a professora expor suas dificuldades perante os colegas que acabam por apoiá-la. “A partir da problemática levantada [...], começamos, então, a refletir sobre [a temática]. Numa ação dialogada e de negociação [...] passamos a estudar o tema e passamos a projetar algumas tarefas” (CRECCI; PAULA; FIORENTINI, 2019, p. 10).

A aula foi, então, ministrada. Os autores não ressaltam alterações no planejamento por parte da professora no momento da aula. No entanto, apresentam um episódio, talvez não previsto pelo grupo, em que, diante da dificuldade de uma aluna, a professora “estabeleceu uma rica conversa com toda a turma de alunos”. Este episódio demonstra a segurança e o entendimento da professora com o conteúdo planejado. De acordo com os autores, o episódio ocorrido durante a aula promoveu reflexão e aprendizagens sobre “o conhecimento que é incorporado pelo professor”. Notamos, neste trecho, a construção do conhecimento da professora perante o conteúdo e, também, a construção de novas aprendizagens junto ao grupo.

Desta forma, notamos os aspectos da espontaneidade, do diálogo, apoio, confiança e aprendizagem mútua sendo praticados no GdS, aspectos estes que dialogam com as práticas de colaboração observadas na nossa pesquisa.

Os autores Menduni-Bortoloti (2019) e Crecci, Paula e Fiorentini (2019) caracterizam os grupos como sendo colaborativos e salientam a presença voluntária de parte dos membros dos grupos. Contudo, essa relação de voluntariedade, provavelmente, não é a mesma em meio aos participantes licenciandos e mestrandos. Percebemos a presença de pesquisas sendo desenvolvidas, como trabalhos de conclusão de curso e dissertações de mestrado por parte destes participantes. Este fato demonstra que a participação destes integrantes é regida por instâncias superiores, com tempo e agenda pré-determinados, o que, segundo Hargreaves (1998), são algumas das características de uma *colegialidade artificial*.

No entanto, a presença destes discentes não desqualifica esses grupos quanto a serem grupos colaborativos, pois os estudantes se integram em grupos já existentes e, após concluírem seus estudos, se permanecerem no grupo, temos a concretização do voluntariado por parte desses integrantes.

Nas práticas colaborativas de ambos os grupos — PRACOMAT e GdS — notamos que não há uma relação hierárquica de formador-pesquisador e professor participante, os autores se apresentam como membros participantes do grupo. Estes fatos podem indicar que os participantes já tenham desenvolvido um sentimento de pertencimento ao grupo e uma possível confiança entre eles.

Desta forma, de acordo com o entendimento de colaboração aqui adotado, podemos qualificar os grupos dos trabalhos de Menduni-Bortoloti (2019) e Crecci, Paula, Firentini (2019) como grupos, autenticamente, colaborativos, pois: contam com a participação voluntária, ou espontânea dos seus colaboradores; não apresentam a demarcação de papéis como formador e professor participantes (sem desmerecer a importância do papel do formador), sendo as responsabilidades do grupo compartilhadas entre seus membros; demonstram um intenso envolvimento com o que se propuseram; desenvolveram um ambiente de efetiva comunicação, permeado de resolução de conflitos, aprendizagens e intensa confiança entre os participantes; e, por fim, são grupos que ultrapassam as barreiras do tempo e que, possivelmente, apresentam uma reciprocidade afetiva entre seus participantes. Com isso, corroboramos a ideia de que, possivelmente, os grupos tenham alcançado “formas mais evolutivas e espontâneas de colaboração” (HARGREAVES, 1998, p. 191).

2.7 Algumas considerações

Os pontos apresentados, até aqui, tiveram o objetivo de analisar aspectos da colaboração nos grupos que pesquisam e desenvolvem o LS. O LS apresentou-se como potencial estratégia para a promoção da reflexão sobre a importância da cultura colaborativa entre profissionais da educação, como importante vetor de mudanças e melhorias no processo de ensino e aprendizagem.

A voluntariedade e a espontaneidade foram os aspectos de maior divergência dentro do conceito de colaboração. Todavia, não se mostraram como impeditivo para o desenvolvimento de um ambiente colaborativo.

A cultura individualista ainda pode ser percebida nas ações dos professores, mas é notório que, também, muitos professores estão abertos à possibilidade de trabalho coletivo, em ambientes que podem proporcionar o diálogo, a negociação e a aprendizagem com seus pares. O desenvolvimento de um LS não necessariamente está associado ao fomento de um estado, ou processo de colaboração entre os participantes, porém, garante

a possibilidade do desenvolvimento profissional, por meio da investigação e reflexão coletiva, sobre a prática de ensino.

Ações de cooperação também apresentam um potencial na busca de melhorias no ensino. Contudo, num processo de desenvolvimento profissional docente, pautado no LS, quanto mais intensa e profunda forem as relações de colaboração entre o grupo, mais se aproveita das potencialidades que um LS pode proporcionar.

3 APRENDIZAGEM CRIATIVA PROPOSTA POR RESNICK NO CONTEXTO DO DAS ATIVIDADES DO TINKERING STUDIO E DA REDE BRASILEIRA DE APRENDIZAGEM CRIATIVA

Diante das distopias vividas na contemporaneidade, a educação precisa se munir de subsídios que potencializem, nos estudantes, o desenvolvimento de pensamentos investigativos e criativos, na busca de “soluções inovadoras para os problemas inesperados do dia-a-dia” (RESNICK, 2017, p. 01). Estudantes incentivados a pensar de forma criativa e inovadora, a partir de problemas do seu cotidiano, são potenciais pensadores críticos ativos na sociedade atual (RESNICK, 2017).

Visando potencializar este pensamento investigativo e criativo nos estudantes, o professor e pesquisador do Massachusetts Institute of Technology – MIT, Mitchel Resnick, apresenta, nos primeiros anos do século XXI, a Aprendizagem Criativa “[...] um movimento em prol de uma educação mais relevante para todos, uma abordagem educacional que reúne várias correntes.” (RESNICK, 2020, p. 4).

Dentre estas várias correntes que inspiram Resnick temos especialmente as ideias do modelo educacional interativo de jardim de infância proposto por Friedrich Fröbel, em 1837 e o Construcionismo proposto por Seymour Papert, na década de 1960.

O pesquisador Resnick, iniciou suas atividades no MIT em 1983, quando começou a trabalhar com Seymour Papert e, no final do século XX, suas ideias começaram a ser praticadas em centros de aprendizagem criativa, especialmente com a criação do primeiro *Computer Clubhouse*, um espaço tecnológico para o envolvimento de pessoas na criação e no desenvolvimento de projetos do seu interesse (RUSK; RESNICK; COOKE, 2009).

Outra criação de Resnick foram os Crickets, dispositivos programáveis de pequenas proporções que permitem diferentes criações imaginativas. Com os Crickets, “as crianças podem acoplar motores, luzes, sensores, e outros blocos eletrônicos [...] e programar suas criações para rodar, acender, e tocar música.” (RESNICK, 2007, p. 5).

Por meio do projeto Playful Invention and Exploration – PIE, desenvolvido por um grupo de pesquisa, também do MIT Media Lab, nos anos 2000, os Crickets foram utilizados junto a um pequeno grupo de museus, a fim de testar meios efetivos e atrativos para envolver crianças em diferentes atividades (PETRICH; WILKINSON; BEVAN, 2013). O sucesso dos experimentos realizados no projeto PIE levou à inauguração, em 2003, do PIE Institute, pelo Museu Exploratorium em San Francisco, EUA. O PIE Institute teve como objetivo “apoiar uma rede de museus interessados em oferecer atividades PIE para crianças que participam de oficinas para sala de aula ministradas em museus” (PETRICH; WILKINSON; BEVAN, 2013, p. 1).

Baseado nas ideias construcionistas de Papert e Inspirados pelas combinações arte e tecnologia, promovida pelos Crickers de Resnick e seu grupo, ao longo do projeto PIE, diferentes atividades que fomentavam a exploração livre e a criação de projetos de interesse próprio foram desenvolvidas pelos pesquisadores. Desta forma, com crescimento do projeto PIE e o interesse da comunidade nesse tipo de atividades, levou a ampliação e formalização desse experimento por meio da criação de um espaço aberto ao público dedicado ao fazer/criar, integrado à área de exposição do Exploratorium, que foi denominado de Tinkering Studio.

O sucesso nos experimentos dos Crickers pelo projeto PIE inspiraram a fabricação e comercialização de Kits Crickets, “desenvolvidos para possibilitar uma diversa gama de projetos combinando arte e tecnologia” (RESNICK, 2007, p. 5). Os Kits Crickets são similares a outro projeto, os kits Mindstorms Robotics, também desenvolvido com a colaboração de Resnick e com o apoio da LEGO, companhia de brinquedos. Entretanto os “Mindstorms Robotics foram desenvolvidos especialmente para fazer robôs” (RESNICK, 2007, p. 5).

Em meio a essas criações, no ano de 2002, Resnick criou o grupo *Lifelong Kindergarten* (Jardim de Infância para a vida toda), visando pesquisar, apoiar e incentivar o desenvolvimento do pensamento investigativo e criativo por meio da Aprendizagem Criativa – AC. Em síntese, para Resnick, a melhor maneira de

incentivar a criatividade era oferecendo a possibilidade de desenvolver projetos que tivessem um significado pessoal, com a interação e colaboração com e de outros, por meio de experiências divertidas.

Ainda em busca de novas tecnologias que pudessem apoiar e incentivar a Aprendizagem Criativa, Resnick, juntamente com seu grupo, lançou, em 2007, a linguagem de programação *Scratch*, atualmente representada pela Fundação Scratch. Um software gratuito que pode ser acessado online, ou também utilizado offline, e que apresenta uma programação que utiliza da combinação de diferentes blocos para possibilitar uma grande diversidade de projetos como, por exemplo, animação de personagens, criação de histórias interativas, jogos, música, arte (RESNICK, 2020). Atualmente, o Scratch alcança milhões de jovens e crianças pelo mundo (RESNICK, 2020).

As ideias de Resnick, aos poucos, ganharam outros interessados pelo mundo e a Aprendizagem Criativa também chegou ao Brasil. Em 2015, por uma parceria entre Programaê (uma colaboração da Fundação Lemann e a Fundação Telefônica Vivo) e o Lifelong Kindergarten Group, nasceu a Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa (RBAC), atualmente formada por educadores, pais, artistas, empreendedores, alunos e demais interessados na proposta de uma educação criativa, divertida, investigativa e mão na massa.

Resnick é, também, autor de diversos livros, mas foi em 2017 que o autor lançou a obra intitulada *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*, publicada, também, no Brasil em 2020. Este é o principal livro que apresenta o conceito e as dinâmicas da proposta da Aprendizagem Criativa sugerida por ele. Para o autor (2020, p. 155), em seu livro, o principal desafio é “como criar um ambiente fértil para que sua criatividade possa criar raízes, crescer e florescer” E é dialogando com este desafio que buscamos analisar e descrever como a Aprendizagem Criativa é praticada em diferentes comunidades.

Diante do cenário apresentado, temos como objetivo geral para este trabalho: descrever como o *Tinkering Studio* e a Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa praticam a Aprendizagem Criativa. Para isto, temos como objetivos específicos: descrever os princípios e características da Aprendizagem Criativa proposta por Resnick; apontar semelhanças e diferenças entre as instituições selecionadas no que diz respeito a Aprendizagem Criativa.

3.1 Aspectos metodológicos

Este trabalho de abordagem qualitativa, tem caráter bibliográfico e se inspira no estado do conhecimento (MOROSINIA; FERNANDES, 2014). Assim, se justifica porque analisa como a Aprendizagem Criativa é apresentada por Resnick e como é praticada em algumas instituições, que para a sua criação e execução, contaram com a inspiração de Resnick, em busca de meios efetivos e atrativos para envolver pessoas em diferentes atividades, como no Tinkering Studio e na Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa. Utilizamos, para isto, a técnica da análise de conteúdo (BARDIN, 1977), a fim de identificar e descrever os princípios e características da Aprendizagem Criativa e apresentar como a Aprendizagem Criativa é praticada nas instituições selecionadas.

Segundo o entendimento de Morosinia e Fernandes (2014), a pesquisa do tipo Estado de Conhecimento, trata da “identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica” (MOROSINIA; FERNANDES, 2014, p. 155).

Para este trabalho dialogaremos com as autoras quanto à identificação, registro e categorização das informações levantadas sobre a Aprendizagem Criativa, a fim de refletirmos e produzirmos uma síntese sobre como a Aprendizagem Criativa é praticada em diferentes instituições. Entretanto, devido à restrição do quantitativo de produções científicas sobre a temática e, diante da importância de irmos buscar informações nas fontes de origem, nos diferenciaremos das ideias de Morosinia e Fernandes (2014), em relação à determinação de período de tempo e em relação ao material bibliográfico escolhido.

Estabelecemos, como *corpus* do trabalho pesquisa, publicações de Papert, livros e artigos publicados por Resnick, pertinentes à temática; artigos publicados por pesquisadores responsáveis pela criação do Tinkering Studio; uma entrevista do diretor Executivo da Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa (RBAC), Leo Burd, prestada à revista Faber-Castell Educação, ligada ao programa Faber-Castell de Aprendizagem Criativa. Além de informações disponíveis nos sites do Tinkering Studio, da RBAC e da Fundação Scratch, logo a seguir, listados no Quadro 2.

Quadro 2 — *Corpus* deste trabalho

Tipo de material	Referências
Livro/capítulos	RESNICK, M. Jardim de Infância para a Vida Toda: Por Uma Aprendizagem Criativa, Mão na Massa e Relevante para Todos. [[VitalSource Bookshelf version]]. Retrieved from vbk://9786581334130
	PAPERT, S. A Máquina das Crianças
	PETRICH, M.; WILKINSON, K.; BEVAN, B. It looks like fun but are they learning? Capítulo do livro Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators, disponível em https://www.exploratorium.edu/sites/default/files/pdfs/PetrichWilkinsonBevan-2013-ItLooksLikeFun.pdf . Acessado em 20 de abril de 2020
Artigos	RESNICK, M. Tudo o Que Eu Preciso Saber (Sobre Pensamento Criativo) Eu Aprendi (Através de Estudos sobre Como Crianças Aprendem) no Jardim da Infância. Tradução livre por: Fernanda Milene da Silva, 2007. Disponível em https://porvir-prod.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2016/11/23120124/Mitchel-Resnick-Traduc%C7%A7%C3%A3o-Tudo-o-que-eu-Preciso-Saber.pdf Acessado em 19 de Jan de 2021
	RUSK, N. Comece com Exploração, não com Explicação, 2019 Artigo disponível em: https://sip.scratch.mit.edu/2019/01/31/start-with-exploration-not-explanation/ Acessado em 17 de Jan. de 2021
Publicação em periódicos	BURD, L. Afinal, o que é Aprendizagem Criativa? Revista Faber-Castell de Aprendizagem Criativa, edição agosto 2018
Sites	https://www.aprendizagemcriativa.org/pt-br
	https://www.exploratorium.edu/tinkering
	https://www.scratchfoundation.org/

Desta forma, inspiramo-nos nas orientações de Morosinia e Fernandes (2014), mas adaptamos para as necessidades do contexto da temática. Este trabalho busca descrever como o Tinkering Studio e a RBAC praticam a Aprendizagem Criativa. Para isto, objetivamos identificar os princípios e características da Aprendizagem Criativa, com base nas ideias de Resnick e, também, apontaremos as diferenças e semelhanças entre as práticas da Aprendizagem Criativa, nas instituições selecionadas.

A análise do *corpus* do trabalho se deu baseada na técnica de análise de conteúdo, proposta por Bardin (1977). Conforme a autora (1979, p. 42), a análise de conteúdo caracteriza-se pela utilização de técnicas de análise de mensagem que buscam, por meio sistemático de descrição, indicadores que permitam a “inferência de conhecimentos”. Uma das vantagens dessa técnica é o agrupamento de “documentos que apresentam alguns critérios comuns, ou que possuem analogias no seu conteúdo” (1979, p. 46), a fim de estabelecer categorias que permitam um olhar para as similaridades, ou dissimilaridades sobre a temática.

As pesquisas e projetos desenvolvidos por Resnick se direcionam ao apoio e incentivo ao desenvolvimento do pensamento criativo, e como abordagem para estes fins, o pesquisador sugere a Aprendizagem Criativa. No sentido de compreender os princípios e as características das propostas da Aprendizagem Criativa, e analisar como é praticada em diferentes instituições, definimos inicialmente algumas categorias de análise: as principais ideias que inspiram as propostas da Aprendizagem Criativa; as características da Aprendizagem Criativa segundo as ideias de Resnick; diferenças e semelhanças entre as atividades do Tinkering Studio e as atividades de AC da RBAC.

Durante as leituras, também identificamos que além das características gerais da Aprendizagem Criativa, Resnick apresenta elementos importantes para a criação de atividades de aprendizagem criativa e para a atuação do professor/mediador no desenvolvimento da atividade, desta forma os elementos da Aprendizagem Criativa também se constituíram como categoria de análise deste trabalho.

Percorrendo este caminho, buscamos para este trabalho apresentar aos leitores um panorama geral dos princípios que inspiraram as ideias da Aprendizagem Criativa, descrever as características da Aprendizagem Criativa segundo Resnick e analisar como se dá a atividade de Aprendizagem Criativa em diferentes instituições.

3.2 Inspirações rumo à Aprendizagem Criativa

Segundo Resnick, suas pesquisas no MIT visam dialogar com as ideias de Papert. “Trabalho no MIT desde então, dedicando minha vida a transformar a visão de Seymour em realidade.” (RESNICK, 2020, p. 5). A visão, aqui, citada pelo autor está relacionada ao Construcionismo proposto por Papert.

De acordo com Papert (1994), no Construcionismo, a aprendizagem se dá a partir da interação e da exploração do concreto, das descobertas e do compartilhamento. Quando há o interesse e o envolvimento na construção de algo que seja significativo para quem o desenvolve, o aprendizado é prazeroso. Segundo Papert (1994, p. 125), o “Construcionismo é gerado sobre a suposição de que as crianças farão melhor descobrindo (“pescando”)⁴ por si mesmas o conhecimento

⁴ Papert, em seu livro *A Máquina das Crianças* (1994) emprega o termo “pescando” em alusão a palavra descobrindo, partindo dos preceitos de um provérbio popular africano que diz: “*Se um*

específico de que precisam”. Ainda segundo o mesmo autor (1994, p. 25), “a meta é ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino. Evidentemente, não se pode atingir isso apenas reduzindo a quantidade de ensino, enquanto se deixa todo o resto inalterado.”.

Seymour Papert usa como base as aprendizagens que ele obteve com colega de trabalho, Jean Piaget, que propôs o construtivismo, pregando que “as crianças constroem o conhecimento ativamente e não passivamente. Crianças não *recebem* ideias, mas sim *criam* ideias.” (RESNICK, 2020, p. 34).

No construtivismo, “o conhecimento simplesmente não pode ser “transmitido” ou “transferido pronto” para uma outra pessoa” (PAPERT, 1994, p. 127). Desta forma, a reconstrução pessoal de Papert aos construtivismos, origina o construcionismo ao qual Papert (1994, p. 128) “atribui a especial importância ao papel das construções no mundo como um apoio para o que ocorreu na cabeça...” No construcionismo, Papert (1994, p. 128) “também leva mais a sério a ideia de construir na cabeça reconhecendo mais de um tipo de construção [...] e formulando perguntas a respeito dos métodos e materiais usados”.

A proposta de Papert defende que o conhecimento é construído pelas crianças “de forma mais eficaz quando se envolvem ativamente na construção de coisas do mundo, ou seja, quando estão criando [...]. À medida que as crianças constroem coisas no mundo, elas constroem novas ideias em suas mentes” (RESNICK, 2020, p. 35). Para Papert (1994), além de aprender fazendo algo, experiências de aprendizagem mais exitosas ocorrem na criação de algo, ou seja, aprendemos melhor quando criamos.

Papert se inspira no conceito de *bricolagem*, discutido por Lévi-Strauss, em 1966, que, segundo o autor (1994, p. 128), utiliza o termo como “uma metáfora para o estilo João-faz-tudo, que bate de porta em porta oferecendo-se para concertar o que quer que esteja estragado”. Ainda conforme Papert, o João-faz-tudo, frente a uma tarefa, busca entre ferramentas sortidas uma que melhor se adapte ao problema apresentado, e tendo insucesso na sua escolha, ele vai em busca de outras que possam adaptar-se melhor a sua necessidade. Desta forma “Os princípios básicos da *bricolagem*, como metodologia para a atividade intelectual são: use o que você tem, improvise, vire-se.” (Papert, 1994, p. 128).

homem tem fome, você pode dar-lhe um peixe, mas é melhor dar-lhe uma vara e ensiná-lo a pescar” (p.125).

Papert (1994, p. 129) usa o conceito de *bricolagem* “para servir como uma fonte de ideias e modelos para melhorar a habilidade de fazer – e de consertar e de melhorar – construções mentais”. Para o autor o trabalho sistemático no sentido de se tornar um *bricoleur* é possível e favorece o desenvolvimento de habilidades na arte de aprender. Para Resnick (2020, p. 34), “[...] ele [Papert] desenvolveu as bases teóricas sobre aprender criando, além de tecnologias e estratégias de apoio.”

Papert propõe que, para facilitar o processo de aprendizagem, é necessário que sejam oferecidas ferramentas, e é sugerido que se trabalhe com a criação de ambientes que possibilitem a construção e exploração de conceitos diversos, através de micromundos de aprendizagem. Para isso o pesquisador enxergou no computador “[...] um novo meio de expressão, uma nova ferramenta para criar coisas” (RESNICK, 2020, p. 35). Para Papert, os computadores podem ser utilizados como instrumentos para “trabalhar e pensar, como meios para realizar projetos, como fonte de conceito para pensar ideias” (PAPERT, 1994, p. 148). Para o pesquisador “A única abordagem sensata a adotar era fazer uma primeira tentativa de criar uma linguagem de programação que tivesse melhor chance do que as existentes de combinar com as necessidades e capacidades das pessoas mais jovens.” (PAPERT, 1994, p. 150). Para isto, Papert e seu grupo de estudos criam para crianças a linguagem de programação LOGO.

Pensando sobre como as crianças poderiam desenvolver, por meio computacional, algo realizado em meio físico como desenhar ou caminhar, o grupo desenvolveu uma tartaruga, “quase tão grande quanto as crianças que a estavam usando” (PAPERT, 1994, p. 154) A tartaruga era “conectada por fios e cabos de telefone a um computador distante que enchia uma sala” (PAPERT, 1994, p. 154). Para movê-la era necessário inserir comandos de direção e de distância que a tartaruga deveria percorrer. “Digitar PARAFRENTE 50 faz com que a tartaruga se movimente a uma certa distância na direção para qual ela está voltada, o que chamamos de cinquenta passos de tartaruga” (PAPERT, 1994, p. 154). Para Resnick (2020, p. 35), “conforme escreviam programas em LOGO, aprendiam conceitos matemáticos de forma significativa e motivadora no contexto de projetos que eles consideravam importantes”.

Papert defende que a linguagem de programação deve ser fácil para iniciantes (piso baixo), mas também deve dar a oportunidade para o desenvolvimento de projetos de longo prazo, mais complexos (teto alto). Para Papert

o fácil não está no sentido de “tentar facilitar as lições, acreditando que as crianças querem que as coisas sejam fáceis” (RESNICK, 2020, p. 65). Ao contrário, para o autor, as crianças estão dispostas à “diversão trabalhosa”, ou seja, trabalhar arduamente desde que os projetos em que estão envolvidas sejam pessoalmente atrativos para elas (PAPERT, 1994).

Estes pensamentos fazem parte do Construcionismo proposto por Papert e norteiam as ideias de Resnick na busca por possibilitar que os jovens se desenvolvam como pensadores criativos. Segundo Resnick (2020, p. xvi), “o conhecimento, por si só, não é suficiente: elas (as pessoas) precisam aprender a usar esse conhecimento com criatividade”. Para o autor, “o mais importante é propiciar oportunidades que incentivem explorações lúdicas e a criação de projetos significativos” (RESNICK, 2020, p.XVI).

Para isto, outra das principais inspirações para Resnick (2020) veio do modelo educacional interativo de jardim de infância, proposto por Fröbel, em 1837. “Na realidade, enquanto eu pensava sobre maneiras de ajudar as pessoas a se desenvolverem como pensadoras criativas, grande parte de minha inspiração veio do modo como as crianças aprendem no jardim de infância” (RESNICK, 2020, p.7). Fröbel percebeu que as atividades lúdicas e imaginativas tornavam as crianças do jardim de infância mais propensas a criar e a construir (RESNICK, 2007, 2020).

Segundo Resnick (2007, p. 1), o jardim de infância trata-se de “Um espaço com tempo para contação de histórias, construção de castelo, desenho de imagens”, em que as crianças estão constantemente experimentando, explorando e compartilhando aprendizagens. Ainda conforme Resnick (2020), para Fröbel, uma das melhores maneiras de possibilitar às crianças a compreensão do mundo ao seu redor “era permitindo que elas criassem modelos do mundo, a fim de ‘recriar’ o mundo através de seus próprios olhos e com suas próprias mãos; [...] compreender por meio da ‘recriação’” (RESNICK, 2020, p.8, grifo do autor).

“Enquanto as crianças do jardim de infância brincam com peças de montar, constroem castelos e contam histórias, elas se envolvem com todos os aspectos do processo criativo.” (RESNICK, 2020, p. 11). Inicialmente, as crianças imaginam o que querem fazer (montar, construir, brincar de alguma coisa). Depois partem, para a ação, para o momento de criar. Neste processo de criação, as crianças brincam, testam suas criações e trazem novas possibilidades. Entretanto, no jardim de infância, as crianças não costumam atuar sozinhas. Elas interagem, colaboram e

compartilham ideias com os colegas e contam com um professor que as deve incentivar e mediar os conhecimentos. Este processo promove momentos de reflexão e os alunos desenvolvem uma compreensão mais aprofundada sobre suas ideias (RESNICK, 2007, 2020). Desta forma, os jardins de infância tornam-se espaços de imaginação, criação, curiosidades e compartilhamento, feito de forma prazerosa e divertida.

É neste contexto, inspirado especialmente no jardim de infância e no construcionismo, que Resnick propõem a Aprendizagem Criativa. Em síntese, quanto às ideias de Fröbel para o jardim de infância e que inspiraram a proposta da Aprendizagem Criativa, destacamos os seguintes princípios: brincadeiras e aprendizagem; interação com o mundo, recriação a partir das suas ideias; interação com brinquedos; materiais e objetos; interação e colaboração entre os colegas; compartilhamento de ideias; recreação e recriação; e brincadeiras imaginativas. Quanto às ideias de Papert (1994), destacamos os principais princípios que inspiram a Aprendizagem Criativa: interação e exploração do concreto; aprendizado por meio da criação; o computador como ferramenta para criar; a interação e o compartilhamento entre as crianças; diversão trabalhosa; oportunidade para criações simples; e oferecimento de possibilidades para o desenvolvimento de ideias mais complexas.

3.3 Aprendizagem Criativa proposta por Mitchel Resnick

De acordo com Resnick (2020), a Aprendizagem Criativa (doravante, AC) visa tornar os estudantes *pensadores criativos*. Segundo o autor, o principal objetivo desta abordagem educacional

[...] é termos um mundo de pessoas criativas — pessoas X — que desenvolvam, constantemente, novas possibilidades para si mesmas e para suas comunidades. Para isto, o ensino na abordagem da Aprendizagem Criativa é baseado numa aprendizagem divertida, criativa, investigativa, colaborativa e por vezes *mão na massa*. Capaz de potencializar o pensamento criativo e investigativo do estudante tornando-os pensadores criativos (RESNICK, 2017, p. 02).

O *mão-na-massa* proposto pela AC está intimamente ligado à proposta do aprender criado de Papert e da interatividade do jardim de infância de Fröbel que fomenta o processo de recriação do mundo com suas próprias mãos. Segundo Resnick (2007, 2020), há muito aprendizado sendo construído enquanto as crianças

brincam, constroem objetos ou contam histórias. Desta forma, sugerir atividades mão-na-massa, com momentos em que os estudantes possam construir seus projetos, potencializa o pensamento criativo e investigativo.

Para Resnick (2020, p. 12), a aprendizagem das crianças do jardim de infância se dá dentro de um movimento em espiral (figura 1) que, quando percorrido, as crianças “desenvolvem e refinam suas habilidades como pensadoras criativas, aprendem a desenvolver as próprias ideias, testá-las, experimentar alternativas, obter opiniões de outras pessoas e criar ideias baseadas em suas experiências”. Esta espiral foi denominada por Resnick como a espiral da AC, entendida por ele como o “motor do pensamento criativo”.

Figura 1 — Espiral da AC



Fonte: Resnick (2020).

Na espiral da AC, o estudante imagina seu projeto, transforma seus pensamentos em ações/criações, faz testes, experimenta, compartilha com os colegas, faz reflexões, imagina novamente, faz novas alterações, novos testes, mais uma vez compartilha. Ou seja, vão e vem continuamente na espiral, desenvolvendo suas ideias.

Resnick considera que esse espiral é um dos elementos essenciais da AC e, também, um potencializador do desenvolvimento do pensamento criativo que deve ser estimulado desde a infância. Entretanto, à medida que o nível de escolaridade se distancia do jardim de infância, essa prática vai se perdendo. “Na maioria das vezes,

as escolas enfatizam a transmissão de instruções e informações em vez de auxiliar os estudantes no processo de aprendizagem criativa (RESNICK, 2020, p. 13).

Contudo, a proposta de AC de Resnick visa alcançar, também, públicos em diferentes níveis de escolaridade. “Em nosso programa de pós-graduação do MIT Media Lab, voltado ao uso criativo de novas tecnologias, adotamos uma abordagem inspirada no jardim de infância” (RESNICK, 2020, p. 13). Para isso, os estudantes dedicam-se ao desenvolvimento de diversos tipos de projetos ligados a suas paixões, desde instrumentos musicais interativos, a próteses humanas, sempre orientados pela espiral da AC.

Apesar dos diferentes projetos, os estudantes vivenciam um processo de *design* semelhante, ou seja: “criam protótipos rapidamente, fazem experimentos com eles, compartilham-nos com os colegas e refletem sobre o que aprenderam. Aí, chega o momento de imaginar a próxima versão do protótipo, e eles voltam à espiral muitas e muitas vezes.” (RESNICK, 2020, p. 13). Conforme Resnick, assim como no jardim de infância, a espiral da AC também funciona no MIT Media Lab. Entretanto, o pesquisador buscou expandir esse tipo de aprendizagem criativa para outros lugares.

Para isto, objetivando “ajudar os jovens a se desenvolverem como pensadores criativos”, Resnick (2020), juntamente com seu grupo de pesquisa, propõe quatro pilares orientadores da AC: projetos, paixão, pares e pensar brincando. Estes pilares são chamados pelo autor de 4 Ps da AC.

Em diálogo com as ideias de Papert, aprender criando, o pesquisador Resnick propõe que “as pessoas aprendem novas ideias, habilidades e estratégias enquanto trabalham em projetos” (RESNICK, 2020, p. 32). Desta forma, a criação de projetos é a atividade básica da AC. No desenvolvimento de um projeto o processo geral é semelhante: “começar com uma ideia inicial, desenvolver planos preliminares, criar a primeira versão, testar, pedir que outras pessoas experimentem, revisar os planos com base no que acontece e continuar fazendo isso, várias e várias vezes” (RESNICK 2020, p.33). Este processo permite caminhar pela espiral da AC e, assim, as pessoas “aprendem sobre o processo criativo e começam a se desenvolver como pensadoras criativas” (RESNICK, 2020, p. 11).

Inspirado nas ideias de Papert (1994), Resnick (2020) defende que a AC deve proporcionar “maneiras fáceis para os iniciantes darem os primeiros passos (piso baixo), mas também maneiras de trabalhar em projetos cada vez mais sofisticados

ao longo do tempo (teto alto)”. Ainda, acrescenta a importância de proporcionar “paredes ampla”, ou seja, apoiar e propor uma grande diversidade de projetos (RESNICK, 2020, p. 60). “Queremos que todas as crianças trabalhem em projetos baseados em suas próprias paixões e interesses pessoais, e como crianças diferentes têm paixões diferentes, precisamos de tecnologias [ferramentas e materiais diversos] compatíveis com vários tipos de projetos.” (RESNICK, 2020, p. 60). Desta forma, um indicativo de sucesso na criação de projetos, junto a um grupo de estudantes, é a diversidade dos projetos por eles desenvolvidos, o que indica que as paredes foram amplas o suficiente, atingindo seu objetivo.

Para Resnick (2020, p. 60), “a única maneira de persistir e perseverar frente a todos os desafios é trabalhando em assuntos pelos quais são realmente apaixonados”. Neste sentido, o pesquisador propõe que a Paixão é o principal ponto motivacional que nos leva a reflexões e dedicação extrema. Em suas pesquisas o autor percebeu que os estudantes, quando desenvolvem projetos pelos quais são apaixonados, se dedicavam e empenham esforços por horas e horas, até mesmo por longos períodos de dias, o que constitui uma dita “diversão trabalhosa” (PAPERT, 1994). Estas observações reforçam a importância da Paixão em motivar o efetivo envolvimento e a aprendizagem dos envolvidos. “A paixão e a motivação tornam mais provável que elas [as pessoas participantes] se conectem com ideias novas e desenvolvem novas formas de pensar” (RESNICK, 2020, p. 64).

Todo este processo de pensamento e aprendizagens no desenvolvimento de projetos não é realizado individualmente, a parceria está presente e é essencial para todo o processo criativo. Para Resnick (2020, p. 86), “muitas vezes, o pensamento é integrado ao fazer no contexto de interagir, brincar, criar coisas, a maioria do pensamento é feita em conexão com outras pessoas, compartilhamos ideias, obtemos reações, complementamos as ideias delas”. É nesta perspectiva que Resnick apresenta o trabalho em Pares. Para o autor, “[...] a criatividade é um processo social, no qual as pessoas colaboram, compartilham e constroem a partir do trabalho umas das outras” (RESNICK, 2020, p. 16).

Desta forma, desenvolver um projeto em parceria, onde o projeto constitui interesse comum entre os parceiros, reflete num esforço colaborativo, em aprender com o outro e no empenho para o desenvolvimento, aplicação e aperfeiçoamento do projeto. Para além, trabalhar em pares “permite que os membros assumam projetos maiores, os quais não poderiam realizar sozinhos” (RESNICK, 2020, p. 87).

O fazer e o brincar são, também, de suma importância para a formação de pensadores criativos. Entretanto, para Resnick (2020 p. 123), as brincadeiras que merecem mais ênfase são as “imaginativas e abertas, sem uma meta específica” que permitem explorar, constantemente, novas possibilidades, experimentar e colaborar com outros. Para o autor, durante essas brincadeiras, é possível experimentar, testar novas ideias, reavaliar metas, fazer modificações e imaginar novas possibilidades, reforçando a espiral da AC. Esse tipo de exploração lúdica ou livre “está no ponto de encontro entre o brincar e o fazer” (2020, p.126), e recebeu influência das ideias do aprender criando de Papert, e é conhecida com tinkering. Para Resnick (2020, p. 126), o tinkering trata-se de um processo “mais bagunçado”, no qual os envolvidos, “às vezes começam sem meta alguma. Passam um tempo brincando com os materiais e explorando, de forma lúdica, o que é possível fazer, até que a meta surja com base nessas explorações” (2020, p. 126).

Ainda para o mesmo autor, “esse tipo de exploração oferece aos estudantes a oportunidade de desenvolver fragmentos de conhecimento que podem integrar posteriormente uma compreensão mais completa”. É neste contexto que Resnick propõe o pensar brincando, entendido com vivências de exploração lúdica visando “[...] apoiar experiências divertidas como uma via para a criatividade, incentivando os jovens a assumir riscos e testar coisas novas” (RESNICK, 2007, p. 09).

Neste sentido, o pensar brincando pode ser entendido como a vivência com experiências divertidas “[...] como uma via para a criatividade, incentivando os jovens a assumir riscos e a testar coisas novas.” (RESNICK, 2020, p.16).

Em síntese, para Resnick, a melhor maneira de cultivar a criatividade é possibilitar que as pessoas desenvolvam “*projetos* baseados em suas *paixões*, em colaboração com *pares* e mantendo o espírito do *pensar brincando*.” (RESNICK, 2020, p.15, grifos do autor).

Guiado pelos 4Ps da AC, e em busca de incentivar e apoiar experiências de AC em diferentes comunidades, Resnick, juntamente com seu grupo de pesquisa, *Lifelong Kindergarten*, lançou, em 2007, a linguagem de programação *Scratch*. Criada inicialmente com um aplicativo de computador para download, o Scratch apresenta uma linguagem de programação que utiliza da combinação de diferentes blocos para possibilitar a animação de personagens. O Scratch também possui uma interface gráfica colorida e atrativa para os jovens e tem, como grande diferencial, o foco em desenvolvimento de *projetos*. “A maioria dos cursos introdutórios de

programação é baseado em *desafios*. As crianças precisam criar um programa para mover um personagem virtual por alguns obstáculos até alcançar a linha de chegada” (RESNICK, 2020, p. 44). Segundo Resnick, desta forma “as crianças aprendem habilidades básicas da programação e conceitos de ciência da computação” (RESNICK, 2020, p. 44). A proposta do Scratch vai mais além, “quando nós apresentamos o Scratch para as crianças, nós a incentivamos a criar suas próprias histórias interativas, jogos e animações; elas começam com ideias e as transformam em projetos que podem compartilhar com outras pessoas” (RESNICK, 2020, p. 44). O Scratch também foi criado para apoiar e propor uma grande variedade de projetos, “nosso objetivo é permitir que todos criem projetos baseados em seus próprios interesses [...], visando assim ao *piso baixo, teto alto e paredes amplas* (RESNICK, 2020, p. 61). Desta forma, Resnick vê a “programação como uma forma de fluência e expressão, assim como a escrita.” (RESNICK, 2020, p. 44). Em comparação com a escrita, o autor discute que não basta aprender somente a ortografia, a gramática e a pontuação, é necessário aprender a se expressar, a comunicar suas ideias. A “abordagem baseada em projetos é o melhor caminho para a fluência, seja na escrita, seja na programação (RESNICK, 2020, p. 44).

No ano de 2013, uma nova versão do Scratch foi lançada e ele então ganha espaço na rede web e torna-se um software gratuito que pode ser acessado online ou também utilizado offline. Com isso, a cada dia, o Scratch foi ganhando mais adeptos. “Precisávamos de uma forma de apoiar o crescimento contínuo do Scratch e ajudar o projeto a continuar a crescer, então a Scratch Foundation foi criada em 2013 como uma organização independente sem fins lucrativos” (Scratch Foundation site), tendo Mitchel Resnick como um dos seus fundadores. A Scratch Foundation tem como objetivo “garantir que o Scratch esteja disponível gratuitamente, para que todas as crianças ao redor do mundo expressem sua criatividade por meio de código” (Scratch Foundation site).

Desta forma, atualmente, o Scratch já atinge “[...] dezenas de milhões de crianças do mundo inteiro [...]” (RESNICK, 2020, p. 13). Com este software as pessoas, além de criarem seus próprios projetos, também podem “compartilhar o que criaram umas com as outras na comunidade on-line do Scratch (SCRATCHED, 2021, *on-line*)” (RESNICK, 2020, p. 13). Muito além de um software de linguagem de programação, o Scratch é também uma comunidade de aprendizagem on-line em

que os jovens criam, compartilham e aprendem de forma colaborativa (Resnick, 2020). “Criamos a linguagem de programação e a comunidade on-line Scratch como um pacote bem integrado, de apoio mútuo”, servindo tanto de fonte de inspiração quanto de feedback, com sugestões e conselhos de outro participantes da comunidade (RESNICK, 2020, p.84).

O Scratch é um software criado para fomentar a exploração e experimentação livre, assim como a colaboração. Para Resnick as explorações lúdicas ou livres como um meio para fazer coisas, podem se dar tanto no mundo físico quanto virtual. “Você pode fazer explorações quando estiver escrevendo uma história ou programando uma animação; a questão principal é o seu estilo de interação, não a mídia ou os materiais utilizados” (RESNICK, 2020 p. 128). Desta forma, a linguagem de programação Scratch foi projetada “explicitamente para incentivar explorações” (RESNICK, 2020 p. 128).

A Scratch Foundation apoia e financia o desenvolvimento, o crescimento e a propagação do Scratch. Desta forma, o Scratch ganhou outras versões, o ScratchJr que permite que crianças de 5 a 7 anos possam criar seus próprios projetos e o ScratchEd, destinado a educadores a fim de que compartilhem experiências, troquem recurso, dialoguem e inspirem-se sobre o uso do Scratch em sala de aula. Para a comunidade ScratchEd “O Scratch pode ser incorporado em qualquer área de conteúdo em qualquer sala de aula” (SCRATCHED, 2021, *on-line*).

Em síntese, para Resnick é necessário possibilitar mais a realização de explorações lúdicas tanto físicas quanto digitais, mesmo que este processo possa parecer não sistemático e desorganizado, assim com qualquer processo criativo. “Um plano cuidadoso pode ter resultados eficazes, mas não podemos planejar a criatividade. O pensamento criativo é resultado de explorações criativas” (RESNICK, 2020, p 128).

Contudo, visando apoiar e incentivar ações para fomentar a criatividade em diferentes ambientes e níveis de ensino, Resnick apresenta sugestões de como criar um ambiente propício para incentivar o pensamento criativo. Para isto, o autor descreve dez dicas de como o professor deve atuar, a fim de possibilitar aos estudantes que vivenciem os 4Ps, caminhando pela espiral da AC, “um ambiente fértil para que sua criatividade possa criar raízes, crescer e florescer” (RESNICK, 2020, p. 155).

Quadro 3 — Dicas de Resnick para os estudantes vivenciarem os 4Ps

Componente da espiral da Ac	Dicas	Descrição
Imaginar	“Mostre exemplos para despertar ideias” (2020, p.155)	Apresentar “uma variedade de projetos, com o intuito de criar uma conexão com interesses e paixões dos participantes” p.4. Entretanto, se necessário, “sugira que insiram suas próprias vozes ou adicionem um toque especial” (2020, p.155)
	“Incentive a exploração livre” c	Incentivar a interagir livremente os materiais. “novas ideias surgem quando brincam [...] ou fazem explorações livres com materiais [...]; uma atividade sem propósito pode se tornar o início de um projeto. Incentive-a. (2020, p.156)
Criar	“forneça materiais diferentes” (2020, p.156)	“Diferentes materiais são bons para diferentes coisas. [...] Quanto maior a diversidade de matérias, maior o número de oportunidades de projetos criativos” (2020, p.156)
	“abraçe todas as formas de fazer” (2020, p.157)	“Crianças diferentes se interessam por formas diferentes de fazer”. p.5 “Ajude-as a encontrar o tipo de fazer que faz mais sentido para elas, ou ainda melhor, incentive-as a se engajarem em diferentes tipos de fazer” (2020, p.157)
Brincar	“ênfate o processo, não o produto” (2020, p.157)	Conforme os projetos são desenvolvidos, destaque o processo. Pergunte sobre as estratégias e as fontes de inspiração. “Incentive a experimentação, valorizando os experimentos que não deram certo da mesma forma que valoriza os bem-sucedidos” (2020, p.157)
	“Aumente o tempo para projetos” (2020, p.158)	Trabalhar com projetos criativos demanda tempo, especialmente se os participantes “estiverem constantemente fazendo experimentos e explorando ludicamente novas ideias”. Para melhor efetividade, “defina dias ou semanas (ou até meses) específicos para que os alunos trabalhem apenas projetos”, pois não é possível trabalhar em projetos com apenas 50 minutos de aula. (2020, p.158)
compartilhar	“faça o papel de “casamenteiro” (2020, p.159)	Incentive o compartilhamento de ideias e a colaboração em projetos. Ajude os participantes a se encontrarem colocando-os em contato uns com os outros. (2020, p.159)
	“envolva-se como colaborador” (2020, p.159)	Dizer o que fazer, mostrar como resolver um problema ou deixar solto sem qualquer envolvimento não são ações adequadas. O que se espera é que todos, sejam pais e filhos, professores e seus estudantes, se envolvam colaborando uns com os outros em projetos. “[...] eles passam a respeitar mais as habilidades uns dos outros, fortalecendo suas relações” (2020, p.159)
refletir	“Faça perguntas (autênticas)” (2020, p.159)	No desenvolvimento de projetos, é também importante refletir sobre o processo, fazendo pergunta sobre seu projeto. Como por exemplo: “Como teve a ideia para fazer esse projeto?”, “O que tem sido mais surpreendente para você?”, “o que você queria que isso fizesse?” (2020, p.159)
	“compartilhe as	Compartilhar com seus estudantes os seus

Componente da espiral da Ac	Dicas	Descrição
	próprias reflexões” (2020, p.160)	pensamentos. Para eles, “é útil [...] ouvir estratégias sobre como trabalhar em projetos e pensar para resolver problemas. Quando ouvem suas reflexões, tornam-se mais abertas a refletir sobre seus próprios pensamentos” (2020, p.159)

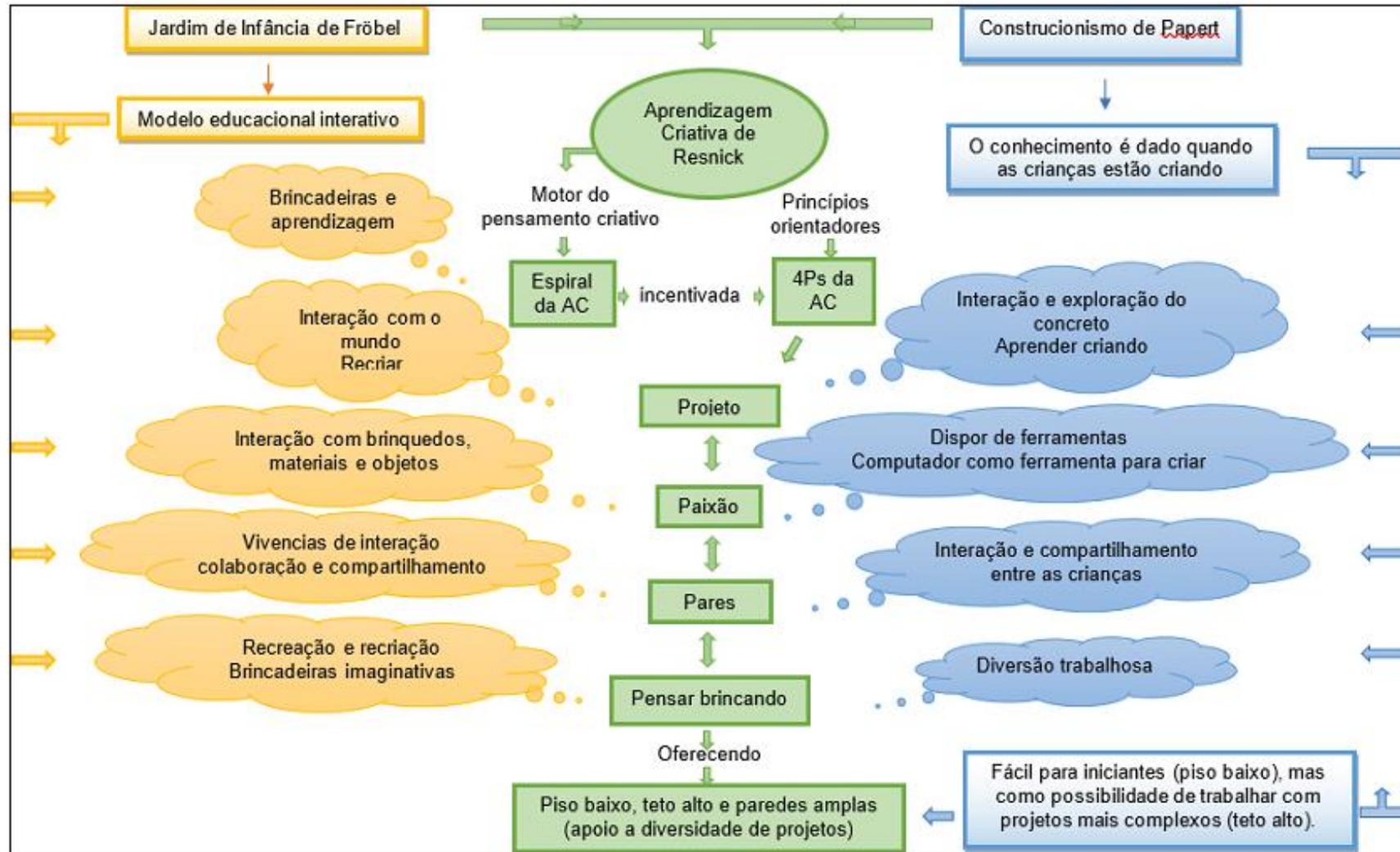
Fonte: Criado pelo autor com base em Resnick (2020).

De acordo com Resnick (2020, p.156), “é claro que essas dez dicas são apenas um minúsculo subconjunto de todas as coisas que podemos investigar e fazer para fomentar a criatividade[...]” O autor também ressalta que a espiral da AC não se encerra em um único ciclo. Conforme percorremos a espiral, novas ideias surgem e o caminhar pela espiral continua a acontecer, e com isso surgem também novas oportunidades de incentivar e apoiar o processo de AC (RESNICK, 2020).

Como exemplo do tipo de atividade organizada, física e/ou digital, que incentive os trabalhos por meio da AC, Resnick propõe que sejam desafios amplos. Neste sentido, a narrativa disparadora em uma atividade de AC deve ser pouco direcionada, como, por exemplo: “Se você pudesse inventar algo para melhorar o seu dia a dia, o que seria?” (RESNICK, 2020, p. 61). Esse tipo de narrativa pouco direcionado, instiga a criatividade e permite que o participante desenvolva os 4P da AC e caminhe livremente pela espiral da AC.

Diante de todo o exposto, notamos que especialmente as ideias de Fröbel e de Papert inspiraram Resnick e nortearam as propostas da Espiral e dos 4Ps da AC. Sendo assim, partindo do que identificamos nas leituras durante esta pesquisa, criamos, em forma de mapa mental (figura 2), uma proposta com os princípios e as características gerais da AC. Para isto, na cor laranja, elencamos os princípios do Jardim de Infância, proposto por Frobel, que inspiraram a AC; na cor azul destacamos os princípios de Papert que inspiraram a AC e, no meio, apresentamos as características da AC resultante de deste remix de ideias, feito por Resnick.

Figura 2 — Proposta dos principais princípios inspiradores das características gerais da Aprendizagem Criativa de Resnick

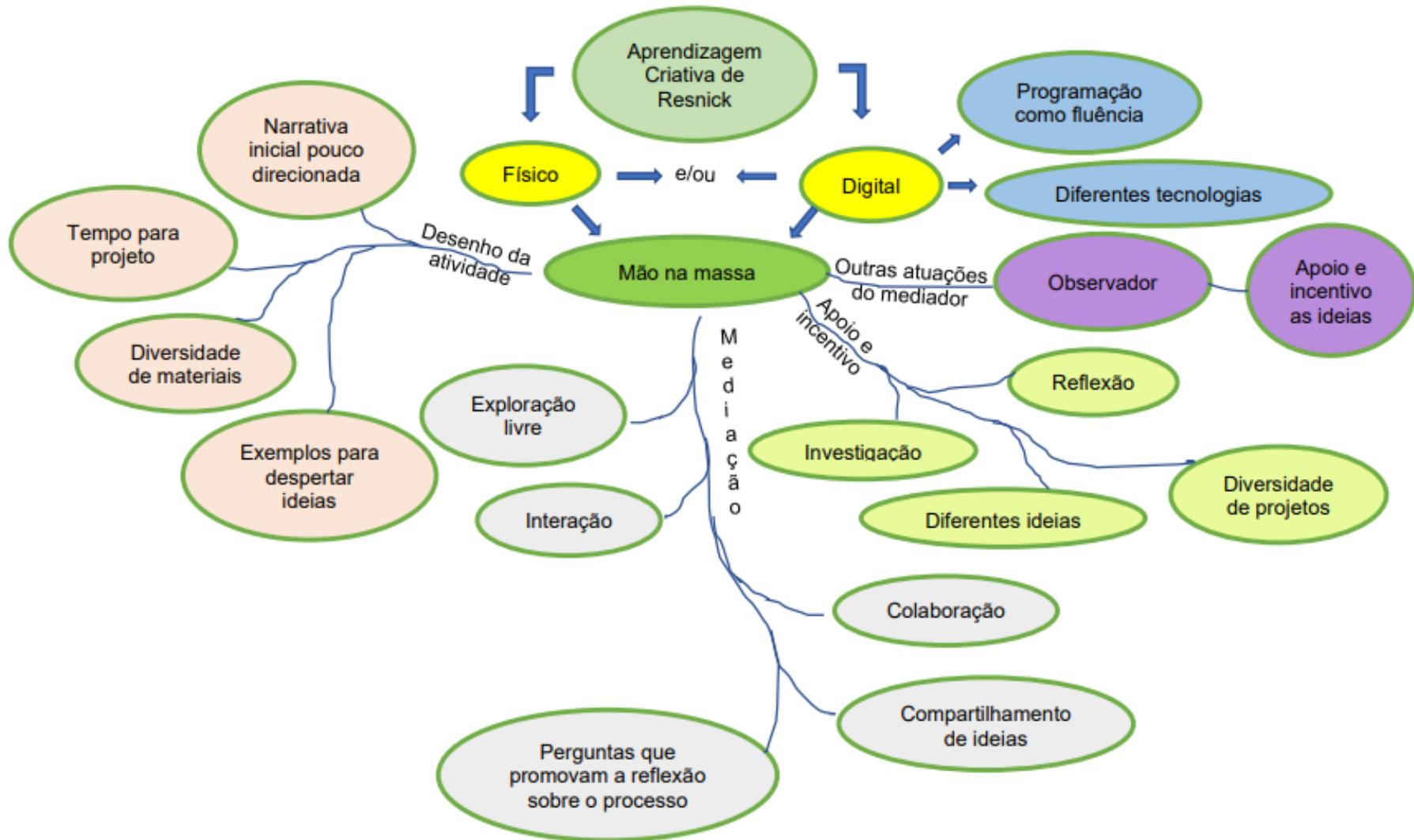


Fonte: Criada pela autora

Para Resnick, a AC como já foi posto, exige a ruptura de diversas barreiras do sistema educacional. “Precisamos derrubar as barreiras entre as disciplinas, oferecendo aos alunos a oportunidade de trabalhar em projetos que integrem ciências, artes, engenharia e design.” (RESNICK, 2020, p. 167). Para o autor (2020, p.167), as barreiras da idade e de espaço também precisam ser extintas, “permitindo que pessoa de qualquer idade possam aprender umas com as outras”, e conectando as atividades com diferentes espaços, como por exemplo a escola, a comunidade e as suas residências. Ainda conforme Resnick (2020, p. 167), “precisamos derrubar as barreiras do tempo, permitindo que as crianças trabalhem em projetos de acordo com seus interesses por semanas, meses ou anos [...]”.

Contudo, Resnick (2020, p. 167) afirma: “sou pessimista no curto prazo porque sei como é difícil derrubar barreiras estruturais e mudar a mentalidade das pessoas”. Desta forma, para o autor, é importante desenvolver tecnologias, criar estratégias e atividades de AC que instiguem o pensamento criativo nas pessoas. Neste sentido, criamos o segundo mapa mental (figura 3), no qual apresentamos uma sugestão dos principais elementos de uma atividade de AC, com base nas características da AC proposta por Resnick, percebidos por nós durante as leituras para esta pesquisa. Estes elementos estão associados às ações esperadas pelo professor ou pela pessoa que mediará a atividade de AC. Dentre estas ações, está a tarefa de criar e desenhar a atividade, de mediar as ações durante essa atividade e a observação do que está sendo feito, a fim de incentivar e apoiar as diferentes ideias.

Figura 3 — Sugestão de elementos essenciais de uma atividade de AC, com base nas características da AC proposta por Resnick



Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme observamos na Figura 3, a atividade de AC pode acontecer em meio físico e/ou em meio digital, representados pela cor amarela, mas sempre com foco em atividades mão na massa, ou seja, a criação de projetos, na cor verde escuro. Quanto ao meio digital, temos o Scratch como software de programação e de interação com diferentes tecnologias, representado pela cor azul.

Ao desenhar uma atividade de AC, representado pela cor rosa, o professor deve disparar a atividade a partir de uma narrativa pouco direcionada, apresentar exemplos para despertar ideias aos participantes, oferecer uma diversidade de matérias e disponibilizar tempo, seja semanas, ou até meses, para trabalhar com projeto.

Durante a atividade de AC o professor deve atuar como mediador, representado pela cor cinza, no sentido de desenvolver estratégias para fomentar a livre exploração, a interação e a colaboração entre os participantes e deve realizar questionamentos que promovam a reflexão sobre o processo de criação dos projetos. Sua atuação também deve incentivar e apoiar os participantes quanto ao processo de investigação e de reflexão, bem como as diferentes ideias que apareçam e a diversidade de projetos, representado pela cor verde clara.

Em cor lilás, destacamos que, durante todo esse processo, o professor também deve ter um olhar de observador, a fim de identificar, apoiar e incentivar às diferentes ideias.

Desenvolver esses elementos oferece possibilidades para que o estudante se envolva em atividades de aprendizagem criativa (RESNICK, 2020).

3.4 Atividades do Tinkering Studio

O Tinkering Studio é um espaço integrado ao Museu Exploratorium, aberto ao público, onde crianças e adultos são incentivados a trabalhar com “fenômenos e materiais para começar a criar, planejar e desenvolver coisas por si mesmos” (PETRICH; WILKINSON; BEVAN, 2013, p. 2).

Trata-se um espaço não formal de aprendizagem “inspirado pelas teorias construcionistas da pedagogia (PAPERT & HAREL, 1991), e baseado em uma visão abrangente de aprendizagem, conceituado como um processo de ser, fazer, saber e tornar-se” (PETRICH; WILKINSON; BEVAN, 2013, p. 5). No Tinkering Studio, os visitantes podem se envolver com diferentes atividades de exploração livre — atividades tinkering —, como a interação com diferentes fenômenos por meio da experimentação e exploração de objetos/engenhocas expostos no museu. Por exemplo; vivenciar a experimentação de diferentes objetos do cotidiano em tubos de ar que geram turbulentas movimentações do ar. Para além da experimentação, atividades desse tipo no Studio, também permitem a exploração “Dentro de suas paredes, uma variedade de objetos comuns pode ser feitos para responder ao turbulento fluxo de ar (TINKERING, 2021).

No Tinkering Studio, também são oferecidas estações com oficinas organizadas “por temas de acordo com certos conjuntos de materiais ou fenômenos, os quais mudam regularmente.” (PETRICH, WILKINSON; BEVAN, 2013, p. 1).

As oficinas oferecem atividades tinkering planejadas para atrair e convidar o público a se envolver na construção e criação de diferentes projetos com uma diversidade de materiais comuns, ou não, ao cotidiano. Trazemos, como exemplo, a atividade de exploração de piões, em que os participantes podem construir piões “com materiais domésticos comuns como copos de iogurte, tampas de garrafa, lápis, recortes de papelão e muito mais!” (TINKERING, 2021). A oficina possibilita a construção de um simples pião, mas incentiva novas explorações e novas experiências. “E se seus piões desenharem enquanto giram!? O que acontecerá quando um disco multicolorido girar em alta velocidade? Você pode fazer animação em seus piões!” (TINKERING, 2021). Segundo Petrich, Wilkinson e Bevan (2013, p. 14), “ao projetar, construir e decorar piões, os aprendizes rapidamente desenvolvem uma noção de como a simetria afeta o comportamento desses objetos”.

As atividades de exploração livre das oficinas também podem proporcionar a exploração e experimentações com diferentes tecnologias digitais, como por exemplo “Anime seu mundo” (TINKERING, 2021), uma proposta de criar animações interativas usando o Scratch e movimentos do próprio corpo ou diferentes materiais do meio físico.

Conforme Petrich, Wilkinson e Bevan, (2013, p. 6) no Studio:

Nossa meta é criar uma experiência que permita que os aprendizes encontrem e persigam um propósito, exercitem sua criatividade e imaginação, e confrontem e vençam desafios conceituais, dentro de um contexto de exploração livre rico, nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM).

Para isso, “criamos um design [de atividades, de ambiente e de mediação] adequado para o processo de inspiração, criatividade, frustração e descoberta que acreditamos serem centrais para atividades de criação (PETRICH; WILKINSON; BEVAN, 2013, p. 2).

Quadro 4 — Cinco princípios básicos do design de atividade

Princípios	Observações
“As atividades e investigações complementam os interesses e o conhecimento prévio dos aprendizes”. (2013, p. 13)	Envolver materiais e fenômenos do cotidiano, mas frequentemente utilizar maneiras inesperadas e pouco familiares. Usar materiais dessa forma, pode proporcionar imersão de experiências anteriores, “seja pelo sentimento de familiaridade ou pela surpresa ou curiosidade; essa resposta faz com que os aprendizes peguem os materiais e deem o primeiro passo.” (2013, p. 13)
“Os materiais e fenômenos são instigantes e convidam à indagação” (2013, p. 13)	Seleção de materiais com base em “seu potencial inerente de [...] ser bonito, complexo, surpreendente e observável em sua maneira e seu potencial de oferecer feedback imediato às ações de quem está interagindo” (2013, p. 13) É essencial para o processo de experimentação que as pessoas possam desenvolver algo novo e observarem os resultados rapidamente.
“Ferramentas e conceitos científicos são meios, não fins.” (2013, p. 14)	As atividades devem “oferecer aos aprendizes experiências pessoalmente criativas e estimulantes que surgem como resultado da manipulação e da compreensão de fenômenos, ferramentas e conceitos científicos e matemáticos relevantes” (2013, p. 14)
“Diversas trajetórias estão prontamente disponíveis.” (2013, p. 15)	A escolha das atividades e/ou experimentos que os participantes desejam realizar é livre, “os aprendizes podem escolher a partir de diferentes atividades em estações de atividade distintas”. (2013, p. 15) As atividades também são planejadas para possibilitar aos participantes diversos caminhos no processo de exploração, experimentação e/ou construção de seus experimentos. “Assim, não há uma trajetória sugerida para a atividade. Mas, nem tudo é viável: as possibilidades são criadas e limitadas

Princípios	Observações
	pelos próprios materiais, assim como pelas ideias e exemplos presentes nos espaços com atividades de produção” (2013, p. 15)
“As atividades e investigações estimulam os aprendizes a tornar seu raciocínio gradativamente mais complexo” (2013, p. 16)	Atividades de exploração livre do Studio devem oferecer possibilidades simples e atrativas para incentivar e apoiar os iniciantes, mas também deve possibilitar que o aprendiz progrida e desenvolva experimentos mais complexos.

Fonte: Elaborado pela autora com base em PETRICH; WILKINSON; BEVAN (2013, p. 2)

As atividades ofertadas no Studio têm o objetivo proporcionar aos visitantes a vivência em experiências de exploração livre afim de estimular “[...]as pessoas a se desafiar e irem além da sua zona de conforto e compreensão, independentemente do nível em que elas iniciaram a atividade” (PETRICH; WILKINSON; BEVAN, 2013, p. 1).

Nas atividades do Studio, o incentivo a novas ideias e à colaboração entre os participantes, também é apoiado pelo design de ambientes, ou seja, “como são organizadas todas as coisas (vivas e fabricadas) do ambiente” Petrich, Wilkinson e Bevan, (2013, p. 16). O objetivo é poder “ajudar os aprendizes a abandonar o costume de transitar livremente pelo museu e passar a realizar as atividades mais focadas de um ambiente similar ao de uma oficina” Petrich, Wilkinson e Bevan, (2013 p.17). Para isso, segundo os mesmos autores, são necessários elementos como: “uma paleta de cores simples, iluminação natural e quente (quando disponível), um conjunto de materiais atraentes [...] e uma escala humana para o espaço em geral” (PETRICH; WILKINSON; BEVAN, 2013 p. 16-17). Além disto, os autores também recomendam um espaço com conforto, para que as pessoas possam passar horas imersas em atividade, vivenciando alegria, fracasso, frustrações e participação.

A exibição de exemplares de projetos que estão sendo desenvolvidos no momento da atividade, assim como a exibição de exemplos de projetos realizados em atividades anteriores, são importantes para “fomentar novas ideias e ajudar a resolver problemas que o aprendiz possa encontrar” (PETRICH; WILKINSON; BEVAN, 2013 p. 17).

A utilização de mesas amplas e redondas como espaço de criação incentiva que as pessoas se conheçam, interajam e vejam as criações umas das outras, favorecendo o diálogo e as sugestões. Sugere-se, também, a limitação do

quantitativo de ferramentas ou materiais disponíveis “para evitar que haja estímulos demais e para incentivar o compartilhamento e o improviso” (PETRICH; WILKINSON; BEVAN, 2013 p. 18).

Embora haja o incentivo à colaboração, o apoio a iniciativas individuais e autônomas também ocorrem por meio da disposição dos materiais de maneira acessível a quem passa pelo museu. “Quando os aprendizes entram no espaço, um mediador rapidamente apresenta a eles a variedade de materiais disponíveis” (PETRICH; WILKINSON; BEVAN, 2013, p. 18).

A disposição de mobiliários e materiais (mesas de materiais nas bordas e mesas de criação no centro) “incentiva a interação com ideias e soluções que os aprendizes podem não estar buscando ativamente”, uma vez que os participantes precisam circular pelos espaços (PETRICH; WILKINSON; BEVAN, 2013, p.18).

Entretanto, a presença de mediadores é essencial para o bom funcionamento das atividades e para o incentivo à criação. Conforme Petrich, Wilkinson e Bevan, (2013, p.19) afirmam, a atuação dos mediadores como “a atitude, apoio e visão dos mediadores [...] criam um ambiente de segurança intelectual, criatividade e interesse verdadeiro em apoiar as ideias de aprendizes em vez de forçar a aquisição de um conjunto específico de procedimentos ou fatos”. Para ajudar e apoiar os participantes, os mediadores apresentam os materiais, demonstram algumas ações para incentivar o início das atividades, podem despertar a atenção para matérias ou fenômenos, fazem questionamentos e leves desafios que promovem a reflexão e incentivam a investigação. “Os mediadores observam as ações do visitante e conversam [...] para identificar quais ideias e conceitos estão sendo abordados durante a investigação. Assim, eles podem sugerir ferramentas ou ideias de acordo com seus interesses.” (PETRICH; WILKINSON; BEVAN, 2013, p. 21).

O Tinkering Studio e as ideias de Resnick estão próximas desde sempre. Seja pelas inspirações advindas do construtivismo de Piaget e do construcionismo de Papert, seja, pelos projetos de Resnick que combinam arte e tecnologia. Quando observamos os princípios do Tinkering Studio e da AC, notamos um estreito diálogo entre: o aprender criando, a interação com o mundo, o oferecimento de materiais e ferramentas para a criação, a interação, colaboração, o compartilhamento de ideias, a diversão e a aprendizagem, o foco no processo e não no produto, o apoio a diferentes ideias e o oferecimento de diferentes possibilidades desde projetos mais simples até criações mais sofisticadas.

Contudo, apesar da proximidade, a proposta do Tinkering Studio e da Aprendizagem Criativa são caminhos com suas próprias vertentes. Quando aprofundamos o olhar para a presença de atividades de AC no Tinkering Studio, notamos algumas diferenças, especialmente quanto aos Ps de Projeto e Paixão, que se justificam em atendimento ao que se propõem o Tinkering Studio.

Quando observamos as atividades oferecidas, notamos que as atividades de experimentação e exploração com objetos/engenhocas da exposição, como o Tubo de Vento, apesar de estimular a construção de diferentes objetos para serem testados no tubo, não se configura o desenvolvimento dos Ps de projetos e paixão sugeridos na AC. Mas, com certeza, é uma atraente e envolvente maneira de interação e exploração com a exposição.

Quando observamos as oficinas de atividades tinkering, notamos que, por fazerem parte das atividades de um museu, são especialmente desenvolvidas para que visitantes possam experimentar, explorar e criar seus projetos em algumas horas. Para isto, as oficinas possuem intencionalidades previamente definidas por meio de temáticas, como por exemplo, criar piões. Estas características se distanciam das propostas da AC, quando Resnick (2020) sugere que as atividades de AC ofereçam maior tempo para trabalhar com projetos e que estes sejam disparados a partir de narrativas pouco direcionadas.

A reação aqui é em cadeia, pois estas diferenças no P de Projeto, interferem diretamente no P da Paixão. No Tinkering Studio é possível notar o interesse das pessoas a partir do envolvimento com as atividades e com o desenvolver de suas criações. Mas este interesse não, necessariamente, se apresentará com a intensidade da Paixão proposta por Resnick, que leva à dedicação extrema por longos períodos. Entretanto, reconhecemos que esta paixão floresce em alguns participantes que se tornam frequentadores e desenvolvedores das suas criações.

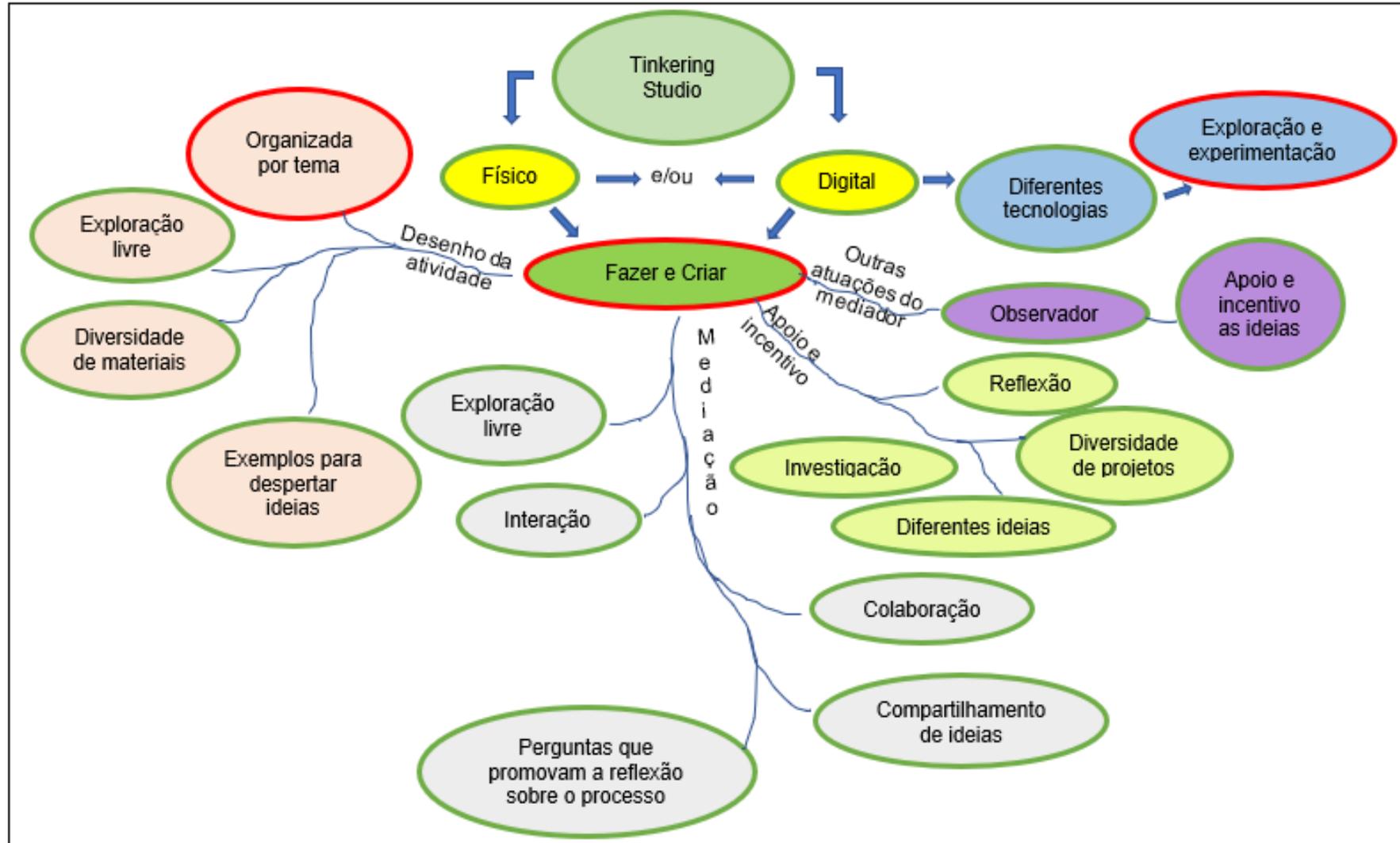
A presença de semelhanças também pode ser observada. Nas atividades propostas no Studio, seja de interação e exploração de experimentos da exposição, como o tubo de vento ou em oficinas de atividade tinkering, como a construção de piões ou interações, os visitantes são estimulados a imaginar, criar, experimentar, compartilhar e refletir, percorrendo, assim, a espiral da AC. O foco das atividades na exploração livre, o poder interagir com pessoas e materiais, construir, criar, pressupõe que o pensar brincando é o motor do conhecimento naquele espaço. Assim como a organização do espaço físico, as mesas arredondadas, a disposição

de matérias, até mesmo a limitação na quantidade de materiais são estratégias utilizadas no Studio para aproximar os participantes e fomentar o trabalho em pares.

Contudo, quanto as atividades desenvolvidas nas estações de oficinas, além do pensar brincando e do trabalho em pares especialmente estimulados no Studio, conforme podemos explorá-las no site, percebemos que estas estabelecem uma relação mais próxima com as atividades de AC conforme Resnick.

Desta forma, notamos que as práticas destas oficinas do Studio se assemelham com a atividade de AC pois oferecem possibilidades de percorrer a Espiral da AC, e dialogam com as ideias dos 4Ps da AC. As atividades são desenvolvidas em espaços e com infraestruturas que incentivam a interação e a colaboração entre os participantes. São desenvolvidas com o apoio de exemplos para despertar ideias, contam com a participação de um mediador que incentiva a exploração livre, que compartilha experiências, que observa atentamente, apoia e incentiva as ideias dos aprendizes, e que busca indagações que incentivem a investigação e a reflexão. Para melhor representar o que identificamos como diferenças e semelhanças entre as atividades do Tinkering Studio e a AC prososta por Resnick durante as leituras para esta pesquisa, criamos um mapa mental apresentando os principais elementos das atividades do Tinkering Studio (figura 4) percebidos por nós. Informamos que as principais diferenças entre as atividades do Tinkering Studio e as atividades de AC conforme Resnick identificadas neste trabalho, estão sinalizadas com o contorno dos balões em vermelho.

Figura 4 — Proposta de elementos essenciais que compõem as características das atividades do Tinkering Studio



Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme observamos na Figura 4, no tinkering Studio as atividades acontecem em meio físico e/ou em meio digital, representados pela cor amarela, mas sempre com foco no fazer e no criar, ou seja, fazer explorações e criar suas experimentações, na cor verde escuro. Quanto ao meio digital, as atividades do Tinkering Studio visam o uso de diferentes tecnologias, com o objetivo de exploração e experimentação destas, representado pela cor azul.

Na cor rosa, elencamos aspectos do desenho das atividades do Tinkering Studio. Estas são organizadas por temáticas. Além disso, são ofertados exemplos para despertar ideias aos participantes, e, também, uma diversidade de materiais, enfim, deve-se promover a exploração livre.

No Tinkering Studio, os mediadores estão sempre presentes e atuam estimulando a exploração livre, a interação e a colaboração entre os participantes. Estes também devem realizar questionamentos que promovam a reflexão sobre o processo de criação. Sua atuação deve incentivar e apoiar o processo de investigação e de reflexão junto aos participantes. Também deve promover o apoio e o incentivo às diferentes ideias e a diversidade de criações. Estes elementos estão representados na Figura 4 pela cor verde clara.

Em cor lilás, destacamos que, no Tinkering Studio, os mediadores têm o olhar de observador a fim de identificar, apoiar e incentivar as diferentes ideias.

Diante desse estreito diálogo, algumas atividades do Tinkering Studio são inclusive parte do repertório de atividades de AC desenvolvidas nas Conferências de AC e nas comunidades de AC.

Também, diante da possibilidade de adaptações dessas atividades para uma realidade de ensino em ambientes formais de aprendizagem, algumas atividades das oficinas do Studio foram testadas e são utilizadas como sugestão na galeria de atividades da Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa.

3.5 Atividade de Aprendizagem Criativa na RBAC

A Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa – RBAC foi fundada com o objetivo de “criar, apoiar e conectar iniciativas que tornem a educação mais criativa, prazerosa, relevante, colaborativa e inclusiva para crianças e jovens de todo o Brasil.” (RBAC, 2020).

A RBAC compreende que a AC proposta por Resnick “deve ser vista como um corpo teórico vivo, em constante refinamento, que se fortalece tanto com teorias já aclamadas, como também das experiências e reflexões pessoais de educadores do mundo todo” (RBAC, 2020).

Para isto, conta com “um processo contínuo de prática, reflexão e troca de experiências” que buscam inspirar, disponibilizar referência, apoiar e incentivar novas práticas em AC. “Acreditamos no trabalho em rede como meio de enriquecer nossas ações” (RBAC, 2020).

Segundo esta compreensão, a Rede se define “como um movimento social, ou um laboratório nosso [brasileiro], sem tetos ou paredes [aberto a todos], que visa a promoção, a demonstração prática e o desenvolvimento da aprendizagem criativa no ecossistema educacional brasileiro.” (RBAC, 2020).

Segundo Leo Burd, pesquisador do grupo Lifelong Kindergarden e Diretor Executivo da RBAC, no Brasil, “as pessoas compram a ideia da Aprendizagem Criativa, mas têm dúvida em como adotá-la em um contexto de sala de aula” (Burd, 2018, p.10). Ainda segundo Leo Burd (2018, p.11), “não acreditamos que a escola deva abdicar do que ela já faz para fazer uma coisa nova. Trabalhamos de maneira orgânica, a partir de pessoas interessadas em modelos de aprendizagem mais mão-na-massa, mais criativos, relevantes e colaborativos”.

Neste sentido, a RBAC disponibiliza, em seu site, a Galeria de Atividades, “mais do que uma plataforma; é um espaço de encontro entre educadores que querem transformar salas de aula em verdadeiras usinas de criatividade, exploração, colaboração e desenvolvimento pessoal” (RBAC, 2020). Neste espaço é possível encontrar sugestões de atividades de AC e compartilhar experiências, além de dicas e truques que podem ajudar nesse caminho. Segundo Burd (2018, p. 12), são propostas de “atividades para integração da Aprendizagem Criativa na grade curricular.”. “Essas atividades foram desenhadas por educadores experientes e já foram implementadas várias vezes com seus estudantes.” (RBAC, 2020, p. 3).

Para a RBAC, uma atividade de AC é “mais do que sequência pré-definida de ações a serem replicadas”, trata-se de um conjunto de elementos como, “espaços, materiais e dinâmicas cuidadosamente planejados” (RBAC, 2020). Este cuidado para com o planejamento desses elementos tem “uma finalidade pedagógica: dar oportunidade para que os estudantes criem **projetos** que lhes sejam pessoalmente significativos (**paixão**), em colaboração com seus **pares** e de forma a **pensar**

brincando, em uma exploração livre de possibilidades” (RBAC, 2020, grifos do autor).

Dentre as atividades sugeridas na Galeria, é possível encontrar atividades de diferentes origens que já foram implementadas na rede como, por exemplo, algumas atividades do Grupo Lifelong Kindergarten, MIT e Fundação Scratch (Imagine um mundo) e outras do Tinkering Studio (Piões, Animação interativa com o Scratch, Engenhocas com Movimento...).

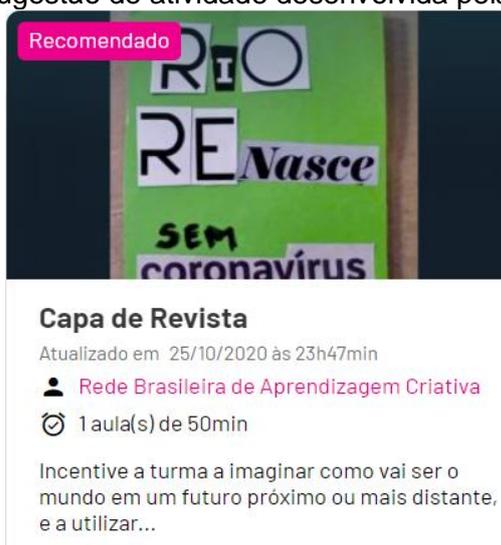
Figura 5 — Atividade de parceiros recomendadas pela RBAC



Fonte: RBAC (2021).

Entretanto, também há atividades desenvolvidas pela própria RBAC e de seus membros. As atividades criadas pela Rede são um convite a imaginação. Trazemos, como exemplo, a atividade Capa de Revista (Figura 5), que tem como proposta que o professor, na parte que trata da galeria de atividades, “Incentive a turma a imaginar como vai ser o mundo em um futuro próximo ou mais distante, e a utilizar materiais acessíveis para criar a capa da revista ou jornal que vai estampar notícias, anúncios e relatos sobre o que imaginaram” (RBAC, 2020). Esse tipo de atividade apresenta possibilidades mais amplas de criação, permite seu desenvolvimento em poucas aulas, mas também favorece o envolvimento dos estudantes no projeto por períodos mais longos.

Figura 6 — Sugestão de atividade desenvolvida pela RBAC



Fonte: RBAC (2021).

O compartilhamento das atividades e experiências é um exemplo inspirador que pode ser adaptado e levado para a sala de aula. Em cada uma das atividades sugeridas, há indicação de diferentes faixas etárias, público alvo. Há, também, a indicação das diferentes áreas do conhecimento que, por ventura, possam dialogar com a atividades. Também há a indicação de saberes e competências gerais, mas não identificamos pontes explícitas com a BNCC, que seriam habilidades previstas na Base em diferentes etapas escolares. Sugestões de questionamentos que podem ser feitos e dicas para ir mais além e permitir mais tempo ao projeto, também acompanham cada sugestão de atividade da Galeria. Entretanto, conforme RBAC, “quando você vir alguma atividade inspiradora e que tem potencial para ser realizada com seus alunos, adapte-a da maneira como quiser e leve para a sua sala de aula ou outro espaço de aprendizagem” (RBAC, 2020).

Para apoiar e incentivar a adaptação, criação e o compartilhamento de atividades, a Galeria traz um documento denominado Dicas e Truques, que descreve sugestões importantes de design para atividades de AC, e que devem ser levadas em conta quanto o professor deseja adaptar ou criar esse tipo de atividade. Nesta seção, é destacado que é importante que o professor teste a atividade antes de colocá-la em prática, junto aos seus estudantes. É dito: “[...] coloque-se também na posição de aprendiz” (RBAC, 2020, p.10), pois é uma oportunidade para o professor “criar seu próprio projeto e compartilhar com a turma.” (RBAC, 2020, p.11 dicas e truques). Este projeto, acabado ou não, servirá de inspiração para os estudantes, além do entendimento de que, “o exercício de criar o projeto

previamente é uma oportunidade para testar o tempo investido no momento mão-na-massa e prever eventuais dificuldades que a turma poderia enfrentar no momento da aula” (RBAC, 2020, p.11).

Ao pensar em uma atividade de AC, a RBAC sugere que o professor reflita sobre alguns questionamentos, a fim de incentivar o imagine, o crie e o compartilhe. “Imagine: como você vai trazer uma temática que possa despertar o interesse dos alunos na atividade? Quais exemplos você vai trazer para inspirá-los em sua criação?”.

No elemento crie, a RBAC sugere que tenhamos uma reflexão sobre: “como será o momento de criação? Que materiais os alunos terão disponíveis? Como eles podem explorar os espaços e ferramentas? Quais dicas você tem na mediação desta fase?”.

No quesito compartilhamento, deve-se pensar num momento importante em que os estudantes terão a oportunidade de compartilhar seu projeto com seus colegas da turma: “Neste momento, quais são as dicas que você tem para que a conversa de compartilhamento tenha conexão com o processo de descoberta deles ao criar, em conexão com os conceitos curriculares que você tem por objetivo trabalhar?”.

Ainda conforme as Dicas e Truques da RBAC, ao se pensar em uma atividade de AC, é preciso criar oportunidades que incentivem a exploração dos 4Ps. Para isto, a RBAC sugere o exercício da reflexão sobre alguns questionamentos no contexto de cada um dos 4Ps da AC. No elemento Projeto, “o quanto a atividade encoraja a **criação** de algo?”. Para o P de Paixão precisamos pensar “o quanto a atividade encoraja a **expressão pessoal** e a exploração de **temas significativos** para os estudantes?”. Para fomentar o trabalho em pares é sugerido que se reflita sobre “o quanto a atividade encoraja a **colaboração** e **interação social** entre os participantes?”. Por fim, o pensar brincando, “quanto a atividade encoraja a **exploração livre** de ideias ferramentas e materiais?” (RBAC, 2020, p. 6, grifos do autor).

Fomentando os 4Ps, os estudantes têm a oportunidade de caminhar livremente pela espiral da AC. Para isto, conforme a RBAC, “primeiro os estudantes são convidados a **imaginar** uma situação ou desafio que conecte o assunto abordado à realidade ou ao imaginário de forma convidativa” (RBAC, 2020, p. 7, destaque feito pelo autor). Este convite pode ser feito por uma narrativa ou uma

contação de histórias que situe a temática que será desenvolvida. Segundo Burd (2018, p.18), “a narrativa é um elemento disparador para contextualizar o trabalho”. Outro elemento importante, neste momento, é a oferta de alguns exemplos de projetos que servirão como projetos de inspiração para os estudantes. “Se possível, leve para a sala de aula exemplos de projetos (ou imagens) que ilustrem as paixões de outras pessoas. Podem ser projetos criados (finalizados ou não) por você, professor [...]” (RBAC, 2020, p. 11).

A narrativa e os projetos de inspiração têm como objetivo motivar os estudantes a criarem projetos, que tenham “relação com a situação explorada e ao mesmo tempo expresse seus interesses e paixões” (RBAC, 2020, p. 8).

Durante a criação dos projetos os estudantes exploram livremente os materiais num processo de brincar e testar diferentes possibilidades interagindo com os colegas (RBAC, 2020). Para isso, é, também, importante que o espaço, os materiais e os estudantes estejam organizados de maneira a incentivar esta exploração e interação. O espaço deve estar organizado com mesas amplas, separadas em estações, ou mesas pequenas agrupadas de maneira que formem estações de materiais e de trabalho. Os materiais a serem utilizados devem ser os “mais acessíveis dentro da realidade dos estudantes e da escola” (RBAC, 2020, p.15). O importante é que o professor incentive os estudantes a “pensarem com as mãos, a experimentarem combinações inusitadas de materiais, a utilizarem recursos que não estão acostumados e a se arriscarem” (RBAC, 2020, p. 15).

A estação de materiais ou ferramentas de uso mais restrito, como os que precisam de energia elétrica para o seu funcionamento. Por exemplo: pistolas de cola quente devem estar separadas em estações somente para esta finalidade.

Os demais materiais podem estar nas estações de trabalho dos estudantes que, por sua vez, devem estar agrupados em 2, 3, 4 ou 5 participantes por estação, visando o incentivo à interação e ao trabalho em pares.

Entretanto, esta interação também deve acontecer em um momento específico, “dedicado ao **compartilhar**, em que os estudantes contem para seus colegas o que criaram e como foi esse processo.” (RBAC, 2020, p. 8). Para auxiliar nesse momento e como “uma importante estratégia para o engajamento dos estudantes com o seu processo de aprendizagem”, é indicado que se incentive os estudantes a registrar o processo de criação por meio de “desenhos, textos, diários de bordo, fotos, vídeos, mural físico ou digital, alguma forma de registro, seja físico

ou digital.” (RBAC, 2020). Conforme, Burd (2018, p. 19), “na Aprendizagem Criativa, uma das melhores formas de avaliação são os registros sobre o caminho que foi percorrido por cada [estudante]”.

Este momento de compartilhamento é muito importante durante todo o processo, pois favorece aos estudantes um “**refletir** enquanto constroem significados conectando o tema ao seu projeto e recebem feedback dos seus colegas para aprimoramento das criações” (RBAC, 2020, p.8). Para isto é essencial que “sempre que houver alguma crítica, lembre os estudantes de que devem ser específicas, gentis e úteis” (RBAC, 2020, p.12).

Diferente de um ensino instrucionista, na abordagem educacional da AC, “a apresentação de conceitos e conexões teóricas são apresentadas ao estudante somente depois de o mesmo já ter explorado livremente materiais, espaços e ferramentas na construção de um projeto na prática” (RBAC, 2020, p. 8). Segundo Natalie Rusk (2019), pesquisadora do grupo Lifelong Kindergarten e parceira de Resnick em diferentes projetos, “as pessoas aprendem uma ferramenta ou conceito primeiramente usando-o, e então seu aprendizado se desenvolve ao longo do tempo, enquanto elas percebem e refletem sobre sua experiência”. É neste sentido que a RBAC também sugere que a exploração aconteça antes da explicação. “Desta forma, o aluno vai aprendendo por meio de suas próprias descobertas, valorizando o erro como parte importante de suas explorações, e valorizando ainda mais as conexões cognitivas que acontecem neste processo” (RBAC, 2020, p. 8).

Para isto, sugere-se um momento de conversa com a turma, após o compartilhamento dos projetos. “Este é um momento importante de conexão do tema com outras áreas do conhecimento e com questões que são importantes para os estudantes” (RBAC, 2020, p. 12).

As atividades de AC, na RBAC, também seguem a ideia de oferecer possibilidades para que todos possam interagir e se envolver na atividade, o *piso baixo*, bem como a criação de oportunidades para que o estudante aumente a complexidade do seu projeto, o *teto alto*, assim como incentivar uma variedade de projetos, a fim de “impulsionar sua expressão criativa”, *paredes amplas* (RBAC, 2020, p. 9).

Para possibilitar o fomento de todo este processo, se faz necessário que o professor assuma “um papel diferente do professor tradicional como fonte de conteúdo” (BURD, 2018, p. 14). É necessário que o professor desempenhe o papel

de “designer do espaço, criando o contexto, o enredo, a história, escolhendo materiais, a disposição da sala” (BURD, 2018, p. 14), “é o professor quem desenha a experiência da aprendizagem criativa que os estudantes terão em sala” (RBAC, 2020, p. 10). Também se faz necessário que o professor tenha uma postura “de mediador, de facilitador do processo” (BURD, 2018, p. 14), a fim de incentivar o “processo de conexão do aluno com o seu objeto de aprendizagem” (RBAC, 2020, p.10).

Além de designer e mediador, o professor também deve ter um olhar de pesquisador. O professor “observa constantemente o processo de aprendizagem de seus alunos, para seguir aprimorando sua prática pedagógica constantemente, com base no conhecimento que constrói em conexão com seus alunos” (RBAC, 2020, p.10).

Quando analisamos as atividades de AC e as Dicas e Truques oferecidos pela RBAC, notamos uma continuação nas ideias propostas por Resnick. Mas, assim como no Tinkering, a RBAC também dá seu toque especial à AC e apresenta algumas adaptações em relação à proposta original da AC.

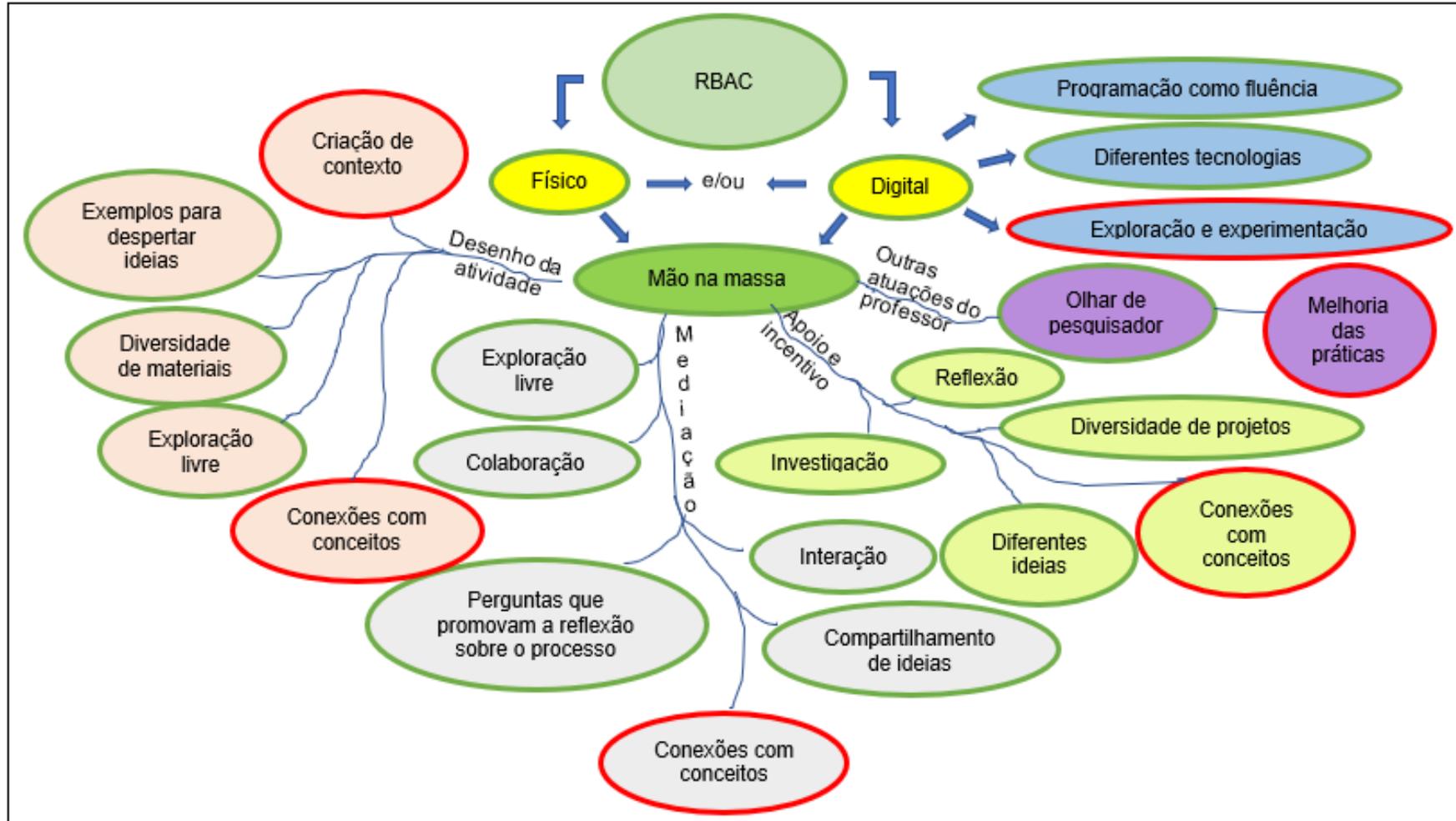
Notamos que as principais adaptações da RBAC, que se diferenciam das propostas da AC, afetam diretamente os Ps de Projeto e Paixão. O P de Projeto especialmente no sentido da dificuldade de oferecer desafios pouco direcionados e da limitação de tempo. Estas adaptações são centradas na necessidade de desenvolver a AC num contexto formal de educação, seriado, disciplinar, com hora/aula definida e com a necessidade de estabelecimento de diálogo com documentos de caráter normativos, que orientam o itinerário formativo dos estudantes, nas diversas etapas e modalidades da Educação Básica.

A necessidade de atender a este contexto atinge também o P da Paixão. Projetos de interesse pessoal podem ser desenvolvidos, mas no contexto da educação formal, com suas barreiras, a possibilidade do envolvimento e dedicação no sentido da Paixão proposta por Resnick possivelmente não é atingida.

Quanto às semelhanças, notamos que as sugestões e práticas da RBAC se assemelham com a AC quanto à possibilidade de percorrer a Espiral da AC e o incentivo ao desenvolvimento dos 4Ps da AC. A interação e a colaboração entre os participantes são incentivadas por meio da organização do espaço e da mediação do professor. As ideias são estimuladas com oferecimento dos exemplares, com a exploração livre dos materiais, com o compartilhamento de experiências, por parte

do professor, e com indagações que incentivem a investigação e a reflexão. O olhar atento e observador do professor para com o processo de aprendizagem dos estudantes também está presente, mas não somente com o apoio a diversidade de ideias, mas também como meio de promover reflexões em busca da melhoria de suas práticas pedagógicas. Para melhor representar as diferenças e semelhanças entre as atividades de AC sugeridas pela RBAC e as características das atividades de AC segundo Resnick, acima apresentadas, criamos um mapa mental com a sugestão dos principais elementos das atividades de AC da RBAC, identificado por nós durante as leituras. Informamos que as principais diferenças identificadas estão sinalizadas com o contorno dos balões em vermelho.

Figura 7 — Proposta de elementos essenciais que compõem as características das atividades de AC da RBAC



Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme observamos na Figura 7, as atividades de AC da RBAC acontecem em meio físico e/ou em meio digital, representados pela cor amarela, mas sempre com foco no mão na massa, ou seja, na criação de projetos, na cor verde escuro. Quanto ao meio digital, as atividades de AC da RBAC visam o uso do Scratch com software de programação e de interação com diferentes tecnologias, representado pela cor azul.

No desenho de uma atividade de AC, representado pela cor rosa, o professor deve criar um contexto, ou uma narrativa inicial, apresentar exemplos para despertar ideias aos participantes, oferecer uma diversidade de matérias, possibilitar a exploração livre e desenhar estratégias de conexão com conceitos e/ou conteúdos.

Na RBAC, representado pela cor cinza, o professor deve atuar como mediador no sentido de desenvolver estratégias para fomentar a exploração livre, a interação e a colaboração entre os participantes. O professor deve realizar questionamentos que promovam a reflexão sobre o processo de criação dos projetos e mediar as conexões com os objetivos de aprendizagem desejados para a atividade, como conceitos e/ou conteúdos. Sua atuação também deve incentivar e apoiar os participantes quanto ao processo de investigação e de reflexão, as diferentes ideias que apareçam, a diversidade de projetos, representado pela cor verde clara.

Em cor lilás, destacamos que, na RBAC o professor também deve ter um olhar de pesquisador, observando atentamente o processo em busca da melhoria das suas práticas.

Neste contexto, o grande desafio é dar um toque especial nas atividades de AC, a fim de atender a um contexto educacional formal, com intencionalidades pedagógicas pré-determinadas em documentos oficiais que norteiam o ensino no Brasil, sem deixar perder sua essência.

3.6 Conclusão

Compartilhando especialmente das propostas de Fröbel e de Papert, Resnick remixa essas ideias e as tem como princípios que o inspiraram para a construção de uma sugestão de abordagem de aprendizagem que estimule o pensamento criativo.

Dentre os principais princípios que inspiraram a proposta da AC destacamos: aprendizagem por meio de brincadeiras, interação com o mundo, interação com

materiais, criação e recriação, colaboração, compartilhamento de ideias, uso de ferramentas digitais para criação, oportunidade para criações simples e oferecimento de possibilidades para o desenvolvimento de ideias mais complexas.

Remixando essas ideias, Resnick propõe que para estimular o pensamento criativo é importante que se fomente os 4Ps (Projeto, Paixão, Pares e Pensar brincando), a fim de possibilitar aos participantes que caminhem livremente pela espiral da AC (imagine, crie, brinque, compartilhe, reflita).

Para o autor, a criação de projeto é a atividade básica da AC, e quando se está envolvido com a exploração e experimentação de ideias, o trabalho com projetos exige tempo.

A mobilização do conhecimento no processo de construção de projetos se dá com maior proveito quando há um intenso envolvimento emocional com o que se propõe, o que Resnick chama de Paixão. Para o autor, o principal ponto motivacional que leva as pessoas a intensas reflexões e dedicação extrema ao projeto, é a Paixão.

Contudo, o processo criativo e de criação não se dá sem a interação com o outro. Segundo Resnick, é importante trabalhar com Pares, colaborar com trabalho dos outros, compartilhar ideias e construir juntos o conhecimento.

Para Resnick, uma abordagem educacional que estimule o pensamento criativo também deve apoiar experiências divertidas. Neste sentido, a importância do fazer e o brincar, são apresentados por Resnick com o Pensar brincando. Para o autor, as brincadeiras imaginativas e pouco direcionada são as mais indicadas, pois incentivam a colaboração e são as que possibilitam explorar e experimentar novas ideias.

Resnick defende que fomentar os 4 Ps da AC oferece aos estudantes a possibilidade de caminhar pela espiral da AC, qualificado pelo autor como o motor do pensamento criativo.

Buscando apoiar e incentivar expansão das práticas de AC para outros lugares, Resnick apresenta elementos e sugestões de como criar um ambiente propício e incentivar o pensamento criativo. Dentre estes, destacamos: a atividade de AC pode ocorrer em meios físicos e/ou digitais; as ferramentas digitais são utilizadas para criação; a programação é vista como uma forma de fluência desde a infância (linguagem de programação Scratch); o trabalho com projetos deve ser disparados a partir de narrativas pouco direcionadas e exige tempo (dias, semanas

ou até meses); apresentação de exemplos é importante para inspirar ideias; deve ser oferecida uma diversidade de materiais para serem explorados.

Neste sentido a atuação do professor deve ocorrer no sentido de mediar o processo, de modo que incentive a exploração livre, a interação, a colaboração, o compartilhamento de ideias. O professor deve, também, realizar questionamentos para promover investigação e reflexão sobre o processo de criação; observar atentamente o que está sendo desenvolvido, a fim de incentivar as diferentes ideias e estimular a diversidade de projetos.

Apesar de haver uma estreita ligação entre as atividades do Tinkering, as atividades de AC sugeridas pela RBAC e as características de atividades de AC conforme Resnick, quando vamos observar as dicas baseadas na espiral da AC, sugeridas por Resnick e os elementos da AC levantados durante a pesquisa, percebemos pequenas diferenças, que aqui chamaremos de adaptações nas atividades de AC, logo abaixo apresentadas, e importantes semelhanças descritas na sequência.

Identificamos e elencamos as seguintes adaptações nas atividades de AC: *estabelecimento de intencionalidades; Interesse — não necessariamente paixão; limitação de tempo.*

3.6.1 Estabelecimento de intencionalidade

Na AC proposta por Resnick, uma atividade pode partir de uma narrativa pouco direcionada, mas também pode ser sem um propósito definido, que parte da exploração livre de materiais e impulsiona o início de projetos, inclusive mais extensos. Mas, também, nada impede que a pessoa já tenha a ideia do projeto que queira desenvolver, porém, neste caso, o propósito é um interesse pessoal com um significado pessoal para quem deseja desenvolvê-lo.

Nas atividades de AC no Tinkering, assim como nas atividades de AC do Studio sugeridas pela RBAC, notamos que, apesar dos participantes terem a oportunidade de desenvolverem seus projetos com toque pessoal, as atividades são criadas com o estabelecimento de uma intencionalidade pré-definida pela equipe Tinkering. Tem-se como exemplo a construção de piões, que possibilita explorações e intervenções de interesse e significação pessoal, mas delimita a temática do projeto a ser desenvolvido, piões.

Estas atividades favorecem que iniciantes desenvolvam projetos de rápido resultado, oportunizando “piso baixo”, também possibilitam projetos de maior complexidade “teto alto”, mas a limitação temática pode interferir na diversidade de projetos, “paredes amplas”.

Entretanto, vemos que esta *casa* foi adaptada com a criação do que eu chamo, aqui, de *muretas*, representadas pelo preestabelecimento de intencionalidades da oficina, como construir piões. Chamo de *muretas*, pois diferentes de muros altos, as muretas são baixas e permitem passar facilmente para o outro lado. Apesar de haver muretas nos jardins das casas, ou seja, conhecimentos que vamos adquirindo nas explorações, é possível pularmos as muretas.

Nas atividades sugeridas pelo Tinkering, a construção dos projetos é livre e o foco principal está na exploração livre, entretanto dentro das suas *muretas*, com limitação de temática. Nas atividades de AC da RBAC o desafio é ainda maior. Apesar de não haver a descrição das competências e habilidades por componentes curriculares nas sugestões de atividades de AC da Galeria de Atividades da RBAC, esta é uma realidade necessária no ensino brasileiro. Desta forma, grande parte dos professores que pretendem desenvolvê-las, possivelmente, terão que estabelecer um diálogo com as orientações da BNCC e, desta forma, preencher mais fileiras de tijolos na mureta, como a do propósito pedagógico para a atividade, apoiado em documentos de caráter normativos que norteiam as aprendizagens essenciais em todas as etapas e modalidades da Educação Básica.

Desta forma, com algumas intencionalidades pré-estabelecidas, os participantes do Tinkering e da RBAC podem explorar, construir, criar, personalizar e compartilhar seu projeto com base nos seus interesses.

3.6.2 Interesse — não necessariamente paixão

Para Resnick (2020, p. 60), a motivação e a disposição das pessoas em se dedicar mais e por mais tempo em alguma atividade, é incentivada também pelo interesse que a pessoa tem pelo que se dispões a fazer, “mas isso não é tudo”. Para o autor “a paixão é o combustível que impulsiona o ciclo imersão-reflexão”. (RESNICK, 2020, p. 62). Quando as pessoas se envolvem com o desenvolvimento de projetos que tenham paixão, são *absorvidas pela atividade*, “se dispõem a

mergulhar e a se aprofundar, a trabalhar por horas ou mais, e quase não percebem que o tempo está passando” (RESNICK, 2020, p. 61).

Para demonstrar a profundidade do que significa uma pessoa estar em um momento de imersão-reflexão na criação do seu projeto, movida pela paixão, Resnick (2020) compara o comportamento humano, neste momento, a vivência de um estado de fluxo, sugerida por Mihaly Csikszentmihalyi.

Resultado de décadas de pesquisa, o psicólogo Csikszentmihalyi realiza reflexões “sobre o que faz com que algumas experiências sejam muito gratificantes para as pessoas que elas as fariam mesmo sem nenhuma expectativa de ganho ou recompensa externa”. O pesquisador então propõe a possibilidade da vivência de um estado de fluxo. Sinteticamente, para Csikszentmihalyi, quando as pessoas estão envolvidas em atividades que persistem obstinadamente, atingem um estado de fluxo, chegam a perder a noção de espaço e tempo, se motivam “a explorar, aprender e desenvolver suas habilidades [...] [com] atividade gratificante em si mesma (MIHALY CSIKSZENTMIHALYI, 2014, p. 2).

Para Resnick (2020), esta significância pessoal pelo o que está sendo feito é que incentiva a persistência, o envolvimento, a dedicação e a continuidade por longos períodos no desenvolvimento de alguns projetos.

No Tinkering Studio, o interesse já pode ser percebido na simples entrada e permanência dos visitantes no museu Exploratorium, indicativos de que algo de interesse pessoal está presente ali, no mínimo uma curiosidade momentânea. Mas, é o seu envolvimento nas atividades de exploração, especialmente nas oficinas de construção e criação, que deixa mais evidente o interesse dos participantes pelo que está sendo oferecido no local.

As atividades de AC, sugeridas pela RBAC, também incentivam o desenvolvimento de projetos de interesse pessoal, mas há presença de *muretas*, especialmente demarcadas pela necessidade em atender documentos normativos oficiais e de cumprir carga horária limitada, o que pode vir a interferir de maneira a não fomentar o desenvolvimento de projetos sustentados pela efetiva paixão proposta por Resnick, mas sim por um interesse que pode ser apenas momentâneo.

Entretanto compreendemos que o ponto chave está aí, em como possibilitar o conhecimento e fomentar a criatividade por meio de projetos que sejam significativamente importantes para quem o desenvolve.

3.6.3 Limitação de tempo

Uma das críticas feitas por Resnick, é a impossibilidade de se trabalhar em projetos, com tempo limitado. Para o autor, criar projetos, especialmente quando se está experimentando e explorando novas ideias, demanda tempo. Para isto, uma das dicas de Resnick (2020), é ampliação do tempo destinado para se trabalhar com projetos, destinando dias, semanas ou se possível meses para a dedicação ao projeto.

Contudo, sendo um museu o local de funcionamento do Tinkering Studio, pressupõe-se que as pessoas que frequentam o espaço são predominantemente itinerantes, ou seja, visitantes que estão de passagem e vivenciarão as experiências por algumas horas ou um dia. Sendo assim, as atividades são pensadas para serem simples e atraentes para quem frequenta o Studio, possibilitando que os visitantes itinerantes vivenciem as diferentes atividades tinkering e criem seus projetos em um espaço de tempo de algumas horas.

Entretanto, não desconsideramos a existência de pessoas da comunidade que retornem frequentemente ao Studio e envolvam-se com seus projetos por períodos maiores, praticando assim a sua aprendizagem criativa. Mas, a própria dinâmica de mudança periódica de temáticas e oficinas, dificulta o desenvolvimento de projetos amplos, ou de longo prazo, como nas ideias de Resnick.

Essa limitação de tempo está ainda mais demarcada na realidade das escolas brasileiras de educação básica, especialmente as de ensino formal. A necessidade de ter que moldar as ideias de Resnick para possibilitar atividades de AC, em aulas de 50 ou 100 minutos, fere diretamente a ideia de trabalhar em projetos idealizada por Resnick.

3.7 Principais semelhanças

Quanto às semelhanças, percebemos que, assim como na AC proposta Resnick, nas atividades de AC no Tinkering e nas atividades de AC da Galeria da RBAC, a utilização de ferramentas digitais é para criação, as atividades são baseadas na criação de projetos, seja em meios físicos, digitais ou na interação de ambos.

Na proposta da AC, assim como nas atividades de AC no Tinkering Studio e na RBAC, os participantes têm a oportunidade de observarem e explorarem uma diversidade de projetos, como por exemplo, piões de diversos tamanhos produzidos com diferentes materiais, ou a capa da Revista feita pela professora ou por outras pessoas. A oferta e o incentivo à exploração de uma diversidade de materiais também é uma característica dessas atividades. Ambas explorações com o intuito de despertar conhecimentos e ideias aos participantes e possibilitar uma diversidade de projetos, com piões com diferentes desempenhos (uma gira por mais tempo, outro gira mais rápido), ou com distintas funções (misturar cores, fazer rabiscos), ou também capas de revistas com notícias de esporte, de ciência ou somente coisas divertidas, uma diversidade que fomenta assim o imaginar e incentivando o criar.

Entretanto, a exploração por si só poderia não provocar tanto impacto quanto como com a presença e atuação do mediador. Entendemos que a atuação dos mediadores do Tinkering dialoga com a atuação sugerida para a AC, assim como o papel do professor, de designer, mediador e pesquisador, sugerido pela RBAC, entretanto, cada um dentro de seu contexto.

O mediador, ou o professor, nas ideias de Resnick, o mediador no tinkering Studio ou o professor na RBAC, desenha atividades, seleciona previamente os materiais mais adequados, investiga e apoia as ideias dos participantes, abraçando os diferentes pensamentos, atuando como colaborador, incentivando o compartilhamento de ideias, propondo desafios e questionamentos que promovam a reflexão e a investigação, direcionando um olhar para o processo, pois os produtos podem ser variados.

Entre adaptação e semelhanças podemos concluir que as atividades de AC no Tinkering Studio, assim como as atividades de AC apresentadas pela RBAC, estabelecem um diálogo com as características de atividades de AC conforme Resnick, e oportunizam, também, que as pessoas caminhem pela espiral da AC. Apesar de se distanciarem um pouco quanto às características P de Projeto e do P de Paixão, atividades propiciam a vivência em uma experiência divertida, criativa, investigativa, colaborativa e mão na massa, capaz de potencializar o pensamento criativo e investigativo dos participantes (RESNICK, 2017).

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta é uma pesquisa de abordagem qualitativa, do tipo Pesquisa-Ação, cuja “prática educativa, ao ser investigada, produz compreensões e orientações que são imediatamente utilizadas na transformação dessa mesma prática, gerando novas situações de investigação.” (FIORENTINI, 2006, p. 71). Neste sentido, buscamos intervir na prática docente de professores do Centro Juvenil de Ciência e Cultura, a fim de promover um trabalho colaborativo, investigativo e reflexivo que visa o desenvolvimento profissional e a busca por eficiência na aprendizagem dos estudantes.

Como estratégia metodológica e analítica, para esta intervenção, percorremos a etapa de planejamento do LS, na qual o grupo, em um processo colaborativo construíram um plano de aula interdisciplinar baseado na AC. Nesta fase da pesquisa, nosso caminho metodológico é compreendido como pesquisa-ação colaborativa.

Temos a compreensão que “a autoria e o processo de escrita [da dissertação] [...] são reservados a uma única pessoa.” (FIORENTINI, 2006, p. 68). Contudo, compreendemos, também, que durante nosso percurso de planejamento no LS, junto ao grupo, contamos “[...] com a participação de todos os envolvidos numa prática também investigativa, em que todos [...] co-laboram na realização conjunta do processo investigativo, que vai desde a concepção, planejamento, realização até a fase de análise e escrita do relato final.” (FIORENTINI, 2006, p. 53). Entendemos, também, que ao percorrermos o ciclo LS, para além da construção de um plano de aula, “o LS propicia a formação do professor. Sua participação na construção do roteiro pode lhe fornecer uma visão sobre como construir aulas por meio da colaboração com outros colegas e com base na observação de outras turmas” (SOUZA; WROBEL, 2018, p. 19). Desta forma, esta etapa é configurada como uma Pesquisa-ação colaborativa.

Fiorentini (2006) reconhece a possibilidade deste tipo de processo (colaborativo) não se enquadrar nos suportes teórico-epistemológico da Pesquisa-Ação. Entretanto, argumenta que “a coerência, a consistência e a qualidade da investigação do professor sobre seu trabalho docente não residem, necessariamente, na filiação e seguimento rigoroso de um determinado enquadramento teórico-metodológico” (FIORENTINI, 2006, p. 73).

Um processo pautado na colaboração pressupõe intensos diálogos entre o grupo. Com isto, utilizamos a filmagem, um caderno de anotações individual e, principalmente, a gravação de áudio, como formas de registro durante todo o trabalho do grupo no LS e como instrumentos para a produção dos dados desta pesquisa. Estes registros subsidiaram a análise do conteúdo produzido durante o trabalho. Para isto, contamos com os pressupostos da categorização como técnica para a análise dos dados. Conforme Bardin (1977), a categorização nos permite aproximar informações comparáveis, a fim de inferir conhecimentos sobre a realidade encontrada. Desta forma, para esta análise contamos mais uma vez com o apoio do software de análise qualitativa ATLAS. ti.

No presente trabalho, o software foi utilizado como um auxiliador na transcrição dos áudios, na identificação e na codificação das narrativas dos professores, em diferentes unidades temáticas que dialogam com quatro categorias abaixo apresentadas.

Como proposta de intervenção na prática docente, nesta pesquisa percorremos a etapa de planejamento de LS. Buscando apresentar como se deu este processo, elencamos a primeira categoria: o caminho trilhado pelo grupo na etapa de planejamento do LS.

Sendo o LS um processo pautado na colaboração, buscamos nas narrativas dos professores, aspectos da colaboração que evidenciassem suas contribuições neste processo. Desta forma, elencamos a segunda categoria: aspectos da colaboração que indicam suas contribuições neste planejamento.

Dado este planejamento, no LS sob o contexto de uma atividade de AC, durante a análise, ainda com o auxílio do ATLAS.ti, também buscamos categorizar nas narrativas do grupo, informações que nos permitissem comparar e inferir conhecimentos quanto à atividade proposta pelo grupo e o que nela dialoga, ou não, com as características da AC, segundo as referências que fundamentam a pesquisa. Neste sentido definimos a terceira categoria: diferenças e semelhanças da atividade proposta pelo grupo com AC.

Ao longo do percurso de atividades deste grupo, desafios são impostos e, em colaboração, adequações são propostas. Neste sentido, elencamos a quarta categoria: os desafios vivenciados pelo grupo, e adequações promovidas pelo planejamento colaborativo do grupo.

Durante a análise, o caminho percorrido pelo grupo é apresentado com narrativas de discussões, sugestões e definições realizadas no grupo. Para a apresentação destas narrativas, contamos com o suporte do aplicativo Avatoon, para a construção dos personagens que representam cada um dos participantes do grupo.

Esta pesquisa ocorreu no cotidiano escolar da escola, já mencionada na Introdução, com aprovação do comitê de ética e autorização da direção para coleta de dados, contando com a participação de professores da instituição.

A seguir, apresentaremos dois tópicos importantes para a compreensão das escolhas feitas para esta pesquisa. O tópico 5.1 apresenta as características do local onde a pesquisa foi realizada e o público que participou. Este tópico foi denominado *Lócus da pesquisa e os participantes*. No tópico 5.2, discorreremos sobre, como se deu a dinâmica dos encontros do grupo para o planejamento. Este tópico foi denominado de *Dinâmica dos encontros do grupo*.

5.1 Lócus da pesquisa e os participantes

O local utilizado para o desenvolvimento desta pesquisa trata-se de uma escola pública, em que o estudante tem o poder de decisão quanto a sua permanência e participação nas atividades oferecidas. Nesta escola, em uma mesma sala de aula, temos a participação de estudantes de diferentes séries, idades, escolas e bairros. De acordo com Bahia (2015), nesse ambiente mencionado, as atividades pedagógicas devem estar fundadas em quatro aspectos. São eles: (i) O estudante é autor da sua jornada: as atividades devem estimular investigações pessoais e a autoria estudantil na produção de conhecimento; (ii) A escola é conexão: o professor deve atuar como um orientador de estudos que propõe trajetórias investigativas, em meio ao infinito conhecimento disponível na atualidade. O conhecimento deve ser “produzido colaborativamente, em rede”. A conexão entre o professor e os estudantes deve ser estabelecida de modo a permitir que todos os envolvidos participem colaborativamente da produção e compartilhamento do conhecimento; (iii) O conhecimento é transmídia. A transformação e popularização das tecnologias digitais, possibilitou o surgimento e a utilização de uma diversidade de linguagens multimídias que são incorporadas nas suas atividades pedagógicas; (iv) Aprender é divertido. O processo de aprendizagem

deve ser atraente, envolvente e prático. Aprender de maneira descontraída, traz alegria e estimula a criatividade (BAHIA, 2015).

Todas essas características desta escola fazem com que os professores que ali atuam, tenham a necessidade de se reinventar constantemente, em busca de práticas pedagógicas efetivas e atrativas para os jovens. E, foi nestas buscas, que estes profissionais conheceram a AC.

Foi dentro deste contexto escolar que um grupo de professores realizou o planejamento das aulas. A constituição do grupo partiu de uma explanação feita pela autora desta pesquisa, em uma reunião de professores desta escola. Nesta reunião, a pesquisadora apresentou, em linhas gerais, o LS e abordou a possibilidade da construção colaborativa de um planejamento interdisciplinar pautado na AC. Espontaneamente, uma professora de Matemática e um professor licenciado em Biologia mostraram interesse em desenvolver esta nova experiência.

Desta forma, o grupo foi constituído por três professoras e um professor (incluindo a pesquisadora e a orientadora), de diferentes áreas e com tempo de experiência docente mínimo de 21 anos, conforme Quadro 1.

Quadro 5 — Constituição do grupo

Nomes	Formação	Tempo de docência	Nível escolar de atuação
Adriana	Licenciada em Ciências com habilitação em Matemática e mestra em Educação em Ciências e Matemática	26 anos	Educação Básica
Alice	Licenciada em Geografia e mestranda em Ensino	21 anos	Educação Básica
Roberta	Licenciada em Matemática, mestre e doutora em Educação	26 anos	Educação Básica e Superior
Roberto	Engenheiro agrônomo e licenciado em Biologia, especialista em Gestão	28 anos	Educação Básica - ensino técnico

Fonte: elaborado pela autora.

Apresentamos a participação espontânea dos professores apoiada em Hargreaves (1998). Apesar de tratar-se de uma pesquisa de mestrado, partiu dos professores o interesse em desenvolver esta experiência e o grupo contou com alguns ajustes da administração da escola, como um facilitador para os encontros que serão apresentados no tópico 5. 2.1.

Os professores, exceto a orientadora, atuam no Centro Juvenil e ingressaram nesta unidade escolar, também, por meio de processo seletivo interno da Secretaria de Educação. O professor Roberto constituiu a equipe gestora selecionada na

abertura das atividades do Centro Juvenil de Ciência e Cultura, no ano de 2015, juntamente com a pesquisadora. Atualmente, atua somente em efetiva regência com diferentes cursos, na área de empreendedorismo, de robótica educacional, astronomia e com o ensino de ciências da natureza por meio de experimentos científicos.

A professora Adriana ingressou no ano de 2017, no processo seletivo para ocupação de vagas para efetiva regência. Desde então, atua com cursos que oferecem experiências divertidas na área de Matemática, envolvendo fotografia, educação financeira, artesanato, jogos, moda e criação de figurinos para bonecas. A professora, desde 2019, também atua voluntariamente junto à Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa, se tornando uma das professoras de referência do Núcleo Bahia de Aprendizagem Criativa.

Durante este período de atuação dos professores no CJCC, por um perfil da escola, no momento das reuniões pedagógicas semanais, criou-se a cultura de compartilhar ideias, ouvir os colegas e refletir sobre as atividades desenvolvidas. Estas reuniões contam com a presença e participação de todos os professores e gestores. Atualmente, esta cultura já ultrapassou os limites de tempo e espaço da reunião e tornou-se uma prática natural entre os professores.

Desta forma, a pesquisadora e os dois professores que decidiram desenvolver o LS já tinham experiências anteriores de trabalho coletivo. Interessados na proposta, optaram por iniciar logo as atividades do grupo e construíram, colaborativamente, o planejamento de um curso de 30h, denominado de *Reinvenção das coisas*. Durante a construção do curso, seguindo características do Lesson Study, o grupo convidou para uma visita a Dr. Maria Alice Ferreira de Souza, Professora-pesquisadora do Instituto de Federal do Espírito Santo, uma das pesquisadoras referências em LS no Brasil. Autora referenciada na bibliografia da presente dissertação, e professora convidada para compor a banca avaliadora desta pesquisa. O grupo então apresentou os trabalhos que estavam sendo realizados e discutiu sobre como tudo estava sendo construído. Como esperado de um *Koshi* (conselheiro especialista convidado para participar de um LS), a Dr. Maria Alice Ferreira de Souza promoveu reflexões junto ao grupo trazendo contribuições e um novo olhar para o que estava sendo desenvolvido no grupo.

Segundo a *Koshi*, não se faz Lesson Study para tudo. Para Dr. Maria Alice de Souza Ferreira, o planejamento no LS é muito criterioso, demanda tempo, pesquisa

aprofundada do que se deseja desenvolver junto aos estudantes e uma riqueza de detalhes e previsões que devem compor o plano. Ainda conforme a *Koshi*, apenas desenvolver em grupo um planejamento igual ao que estamos acostumados a fazer para nossas aulas, não é Lesson Study.

Desta forma, o grupo concluiu que as atividades desenvolvidas na elaboração deste curso, apesar de conterem elementos de LS, não se tratava efetivamente de um LS. Entretanto, o grupo manteve suas atividades até a total conclusão do plano. Os dois primeiros encontros deste grupo foram destinados a reflexões sobre práticas pedagógicas e a compreensões sobre o LS. Por considerarmos que nestes dois momentos temos informações riquíssimas para a compreensão de escolhas realizadas pelo grupo durante o LS, com a autorização dos professores, utilizamos das gravações de áudio e vídeo, e das reflexões escritas do grupo como instrumentos para a produção dos dados desta pesquisa. Consideramos estes dois momentos como o 1º e 2º encontro da etapa de planejamento do LS em investigação nesta pesquisa. Salientamos, também, que a integração da professora orientadora Roberta Menduni-Bortoloti, como membro deste grupo, se deu a partir do terceiro encontro analisado nessa pesquisa.

5.2 Dinâmicas dos encontros do grupo

Durante esta etapa, pesquisador e professores, colaborativamente, definiram as metas de aprendizagem, os conteúdos que serão aplicados, planejaram as ações e as estratégias mais adequadas para desenvolvimento do trabalho com a Aprendizagem Criativa. Com base no LS, conforme as orientações de Souza e Wrobel (2018, p.19), “nesse primeiro momento, o grupo de professores se reúne para definir o conteúdo a ser abordado e o caminho que devem trilhar para alcançar os objetivos definidos, após cuidadoso estudo do currículo escolar”. Para isto, realizamos 16 encontros que variaram entre 2h30min e 3h cada.

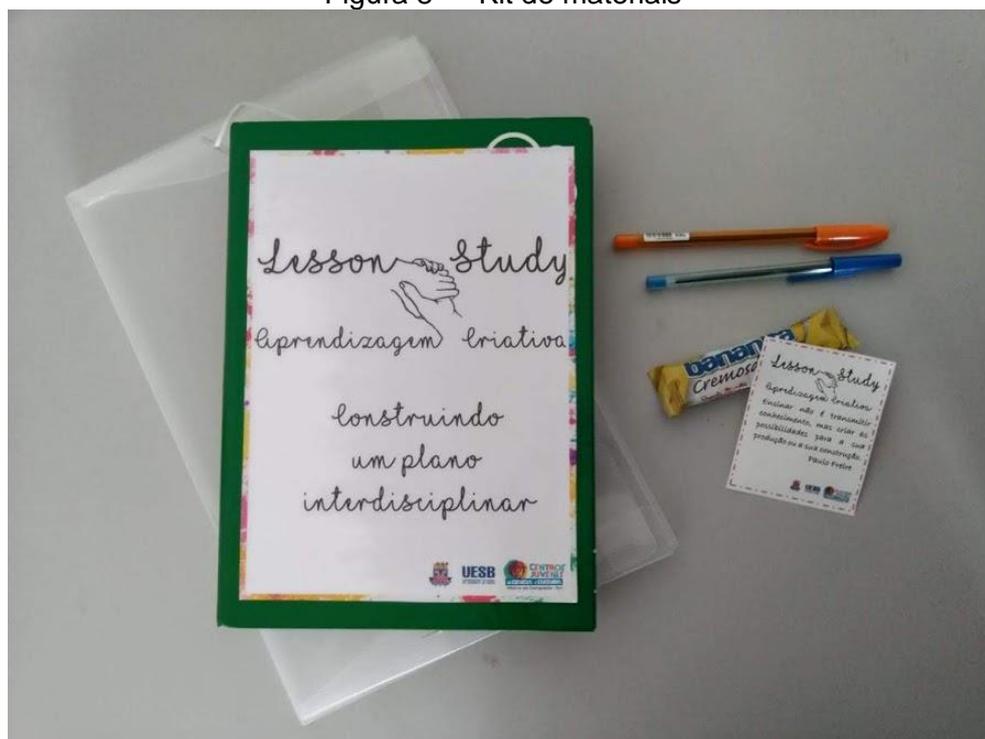
A etapa do planejamento aconteceu entre o período de novembro de 2019 a junho de 2020, sendo respeitado o momento de férias dos professores. Durante este período, foi desenvolvido um plano de aula, que totalizou uma carga horária de 6h, previsto para atender a uma turma de 20 estudantes, que poderiam ser de 9º ano do ensino fundamental ao ensino médio, conforme público do CJCC.

Os 10 primeiros encontros aconteceram na própria escola. O grupo contou com o apoio e adequações realizadas pela administração escolar, especialmente na distribuição de horários dos professores, a fim de possibilitar as atividades propostas pelo grupo.

Contudo, no início do ano de 2020, nos deparamos com uma situação de calamidade pública mundial, causada pelo novo coronavírus, que ocasionou a pandemia de COVID-19, que chegou ao Brasil. Este fato não interrompeu as atividades do grupo, mas modificou um pouco a dinâmica dos encontros. Os 06 encontros restantes ocorreram de forma online, via Google Meet.

No primeiro encontro, como maneira de acolher os colegas do grupo, Alice montou um Kit para cada participante (foto 1). Logo no primeiro encontro, dentro de uma pasta, todos receberam um caderno com capa personalizada, canetas coloridas, uma frase reflexiva de Paulo Freire e guloseimas. Este material foi utilizado durante os encontros, para o registro do que fosse pertinente ao momento. Estes cadernos também serviram como recursos para análise da pesquisa.

Figura 8 — Kit de materiais



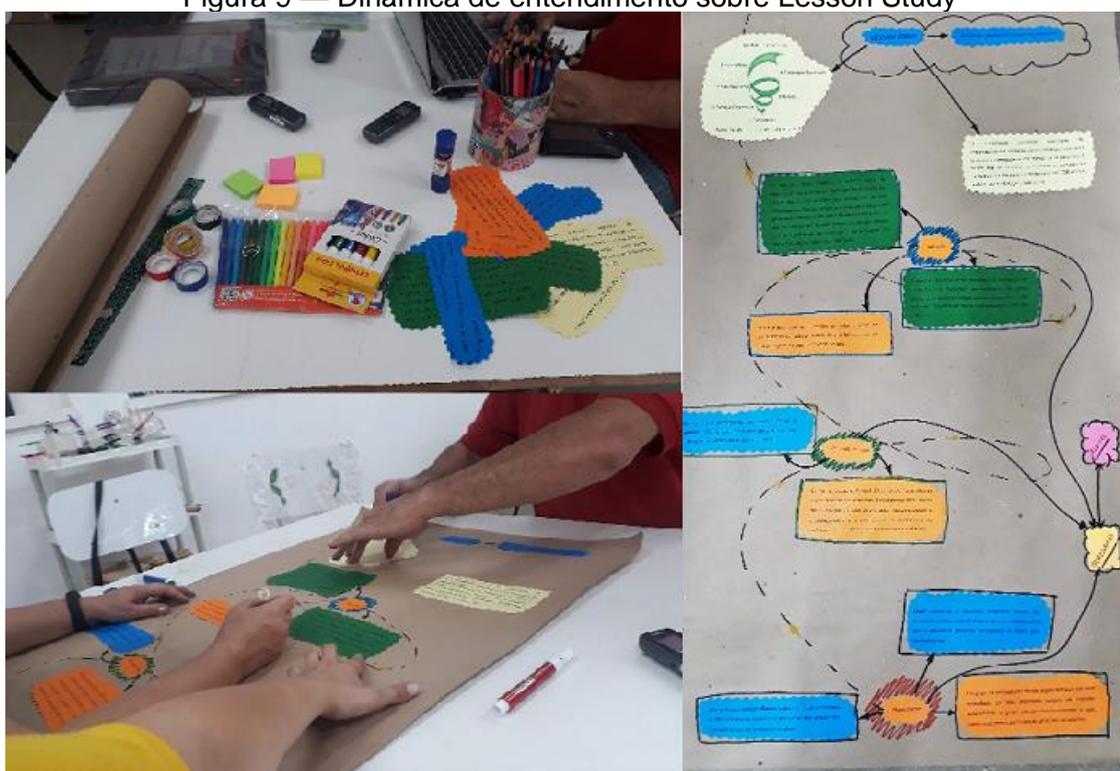
Fonte: Acervo da autora.

Nesse encontro, os professores refletiram sobre suas práticas na escola *lócus* desta pesquisa. Analisaram planos por eles elaborados, observando a presença, ou

não, dos pilares e características da Aprendizagem Criativa, e compartilharam suas reflexões.

O segundo encontro foi destinado à atividade de reflexão sobre o que é o LS, suas etapas e especificidades. Bem como para o entendimento da colaboração e da importância desta para o desenvolvimento efetivo de um LS. Para isto os professores construíram um cartaz, (Figura 9).

Figura 9 — Dinâmica de entendimento sobre Lesson Study



Fonte: Acervo da autora.

Para melhor visualização do cartaz construído pelo grupo, visite o Apêndice 1, página 188, desta dissertação.

No terceiro encontro, foi necessária a organização do cronograma de atividade do grupo, com redefinições de datas. Apesar das adequações feitas pela administração da escola aos horários dos professores, por opção dos próprios professores, a participação em eventos e a apresentação de trabalhos continuou a acontecer por parte do corpo docente. Desta forma, durante todo planejamento o grupo teve o cuidado em apoiar os colegas, ajustando o cronograma de acordo com as necessidades. E para não interromper as atividades do grupo, por vezes, os professores optavam por abrir mão de momentos de folga, a fim de manter a continuidade das ações.

Após ajustes no nosso dinâmico calendário de encontros, foi o momento de o grupo definir a atividade mão-na-massa que problematizaria o desenvolvimento do planejamento. O grupo decidiu pela criação livre de engenhocas com movimento, exemplificada na foto 3.

Figura 10 — Engenhocas com movimento



Fonte: Acervo da própria autora.

Nesse encontro, também demos início ao que é chamado no LS de *kyozaikenkyu*, momento de dedicação aos estudos. Nosso *kyozaikenkyu* partiu da observação atenta e da exploração das engenhocas da foto acima. Este estudo se estendeu a outros encontros, caminhando pela reflexão das possibilidades de ensino, a partir da engenhoca. Elencando possíveis áreas do conhecimento e listando conteúdos, também, possíveis de serem trabalhados. Consideramos estas ações iniciais como uma adaptação ao LS, devido às especificidades do grupo e da escola *lócus* desta pesquisa o grupo inicia explorando as engenhocas para posterior definição das metas de aprendizagem.

O quinto encontro foi marcado por discussões em torno de procedimentos que poderão ser adotados para que os estudantes analisem detalhadamente as engenhocas. O foco do grupo foi discutir procedimentos que dialogassem com a Aprendizagem Criativa. Refletimos, assim, sobre as possíveis compreensões que

poderiam surgir durante a aula e iniciamos a escrita do planejamento. Os estudos continuaram a acontecer ao longo de toda a construção do plano.

A definição dos conteúdos a serem trabalhados começou a se dar no sexto encontro. Apesar do grupo ter listado diversos conteúdos possíveis, o tempo destinado à oficina (6h), não seria hábil para tanto conhecimento. Nesse encontro, começamos também a construir os objetivos desejados para a aula.

No sétimo encontro, fomos prestigiados com a visita da *Koshi* Prof^a. Dr^a Maria Alice Veiga Ferreira de Souza. Neste encontro, o grupo discutiu sobre possíveis datas, turmas e professores para a aplicação do planejamento. Compartilhamos com Prof^a. Dr^a Maria Alice Veiga Ferreira de Souza como estava sendo feito o planejamento. Como uma boa *Koshi*, a professora entrevistou com diferentes provocações que promoveram reflexões no grupo. Especialmente, quanto à necessidade de foco na delimitação de conteúdos, devido ao tempo destinado a aula. Bem como, a importância das provocações adequadas que devem ser feitas pelo professor, o *hatsumon* previsto no LS, a fim de levar o estudante à investigação e à construção do conhecimento. Além da previsão das possíveis dúvidas e respostas dos estudantes que, porventura, poderiam ocorrer no momento da aula.

Com o grupo focado nas reflexões feitas junto à professora Maria Alice Veiga Ferreira de Souza, o oitavo encontro foi marcado pelo início da escrita da aula propriamente dita. Ou seja, da descrição de cada momento que será desenvolvido em sala, junto aos estudantes, com toda a riqueza de detalhes e previsões naturais do LS.

Esta ação contribuiu para a definição dos objetivos da aula, que foram sendo construídos à medida que fomos detalhando cada momento previsto. Essa escrita perdurou pelo nono encontro.

O décimo encontro foi o último encontro presencial da equipe, ocorrido no dia 18 de março de 2020. A preocupação sobre a aplicação do planejamento começou ao fazer parte do grupo e foi como abrimos as discussões do dia. Devido à chegada de casos de COVID-19 no estado da Bahia, as aulas foram suspensas por 30 dias, com possibilidade de prorrogação. Diante deste cenário, o grupo definiu que os próximos encontros ocorreriam em ambiente online. A prorrogação da suspensão das aulas perdurou até a presente data, ainda sem previsão de retorno.

Na sequência, nesse mesmo encontro, o grupo refletiu sobre o título da oficina e a descrição resumida da oficina. Uma reflexão sobre as principais questões

que deveriam ser observadas pelos professores, no momento da aplicação do planejamento, também foi foco dos diálogos do grupo. As primeiras discussões sobre a relação da oficina com a Base Nacional Comum Curricular (doravante, BNCC, 2018), se iniciam neste momento, mas ganham consistência no encontro seguinte.

O décimo primeiro encontro foi de intensas reflexões que se deram em torno das aprendizagens previstas para a oficina e como estas são contempladas na BNCC. O grupo também se dedicou a identificar, de acordo com BNCC (2018), habilidades que dialogassem com aprendizagens anteriores e posteriores, previstas para a oficina.

Finalizamos estas discussões envolvendo a BNCC (2018) no décimo segundo encontro. Ainda no décimo segundo encontro, o grupo dedicou-se a retomar aos objetivos da oficina, analisando e refletindo sob o olhar da AC. Desta forma, identificamos os Ps da Aprendizagem Criativa inter-relacionados com cada objetivo proposto para a oficina.

No décimo terceiro encontro, o grupo discutiu sobre o contexto escolar do CJCC e a Aprendizagem Criativa. Refletimos como a aula foi planejada, a fim de atender ao tema da pesquisa e as metas de aprendizagem propostas. Construimos o tópico denominado, no planejamento, de *Design da oficina*. Este tópico foi revisado no encontro seguinte.

No décimo quarto encontro o grupo também analisou sobre quais modalidades de ensino podemos encontrar a temática sistema biela-manivela e como ocorre este ensino. Também observamos os níveis de ensino e as áreas do conhecimento que perpassam as aprendizagens propostas para este plano, assim como as aprendizagens anteriores e posteriores, justificando nossas escolhas no tópico de *Contexto preliminar e lógica da oficina*.

No décimo quinto encontro, dando continuidade às reflexões feitas sobre como o ensino do sistema biela-manivela se apresenta, nos dispusemos à descrição desses resultados encontrados. Estas buscas e reflexões também originaram o texto do tópico denominado *Pesquisa e Kyozaikenkyu*.

O grupo também discutiu quais as principais questões que deveriam ser observadas pelos professores durante a execução das atividades junto aos estudantes. Nesse tópico, mais uma vez, o grupo teve atenção em estabelecer uma inter-relação de cada aspecto a ser avaliado com os Ps da AC.

A escrita das estratégias que serão utilizadas para registrar todos os conhecimentos construídos durante a aula, e que estaria disponível aos estudantes para revisão, quando se fizesse necessário, chamado de *bansho*, também foi prevista neste dia.

Este encontro foi marcado pelo término da escrita do planejamento. Diante disso, antes do décimo quinto encontro, cada participante do grupo realizou, individualmente, a leitura completa do plano, fazendo correções e propondo pequenas sugestões de adequação na escrita.

O décimo quinto encontro foi destinado à leitura e discussão das sugestões apresentadas. As adequações que o grupo considerou pertinentes foram realizadas. O grupo avaliou, então, que o planejamento estava pronto para ser compartilhado com a nossa *Koshi* Prof^a. Dr^a. Maria Alice Veiga Ferreira de Souza, para análise e sugestões. Assim foi feito.

Após devolutiva da professora Maria Alice, o grupo realizou seu último encontro. No décimo sexto encontro, analisamos e discutimos as sugestões propostas pela professora. Realizamos as adequações que achamos pertinentes e demos por encerrada esta etapa.

Segundo Souza e Wrobel (2018, p.20) “(...) no *Lesson Study* o plano de aula é sempre criteriosamente elaborado, prevendo participação ativa dos alunos”. Foi nesse sentido que o grupo caminhou durante suas atividades. Para ter acesso ao planejamento, na íntegra, realizado pelo grupo, visite o Apêndice 03, página 191 nesta pesquisa. Entretanto, salientamos que sua construção será apresentada e discutida no capítulo de análises e resultados.

6 ANÁLISES E RESULTADOS

6.1 Planejamento colaborativo: contribuições, desafios e adequações

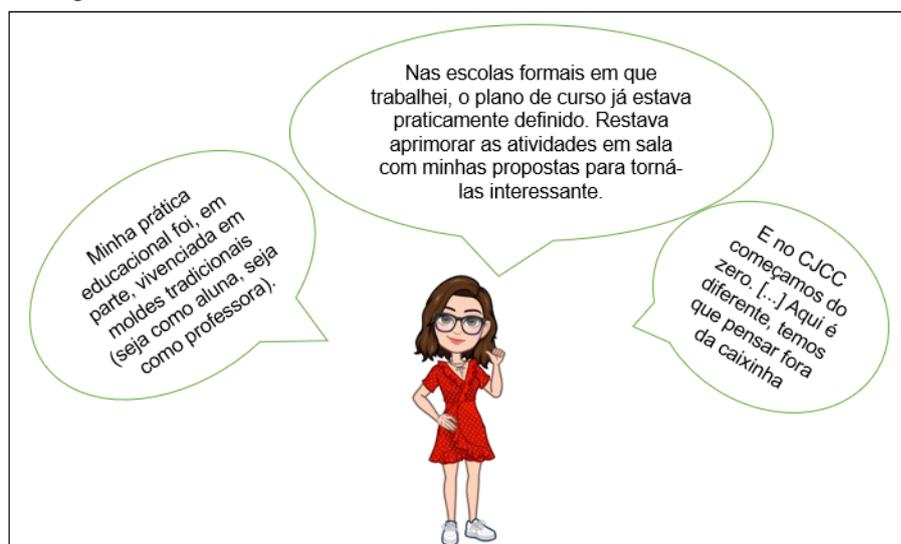
Neste capítulo discorreremos sobre o caminho percorrido pelo grupo durante a etapa de planejamento do LS, identificando aspectos da colaboração que indiquem as contribuições para este planejamento, seguido dos desafios vivenciados e das adequações propostas pelo grupo. Este caminho é percorrido com o apoio de narrativas realizadas no grupo que serão apresentadas por meio de imagens feitas pela autora desta dissertação, contando com o suporte do aplicativo Avatoon na construção dos personagens que representam cada um dos participantes do grupo.

6.1.1 Planejamento comum x planejamento como LS

Iniciando as atividades do primeiro encontro do grupo, Alice sugere uma reflexão sobre como os professores constroem seus planos no Centro Juvenil, motivados por três questionamentos: (1) O que te inspira na construção de um plano?; (2) Por onde você começa a fazer o plano?; (3) Você utiliza alguma referência, instrumento, artefato para a construção do plano?

Neste sentido, um intenso diálogo se estabeleceu entre o grupo. Quanto ao primeiro questionamento, sobre o que lhe inspira na construção de um plano, os professores iniciaram suas reflexões sentindo-se à vontade para destacar que é um desafio planejar as aulas no Centro Juvenil, devido às especificidades na proposta de educação desta Unidade Escolar, já apresentadas anteriormente.

Figura 11 — Adriana e Roberto, relato escrito, 09 de set, 2019



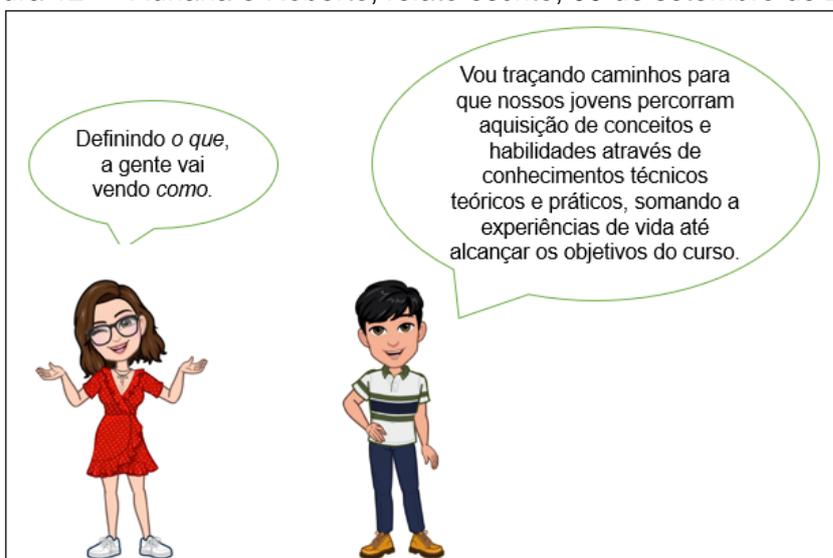


Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Desta forma, os professores partem, então, do que pode ser atrativo ao estudante.

Neste sentido, quanto ao segundo questionamento feito aos professores (Por onde você começa a fazer o plano?), Adriana e Roberto destacam que começam a fazer o plano buscando o meio pelo qual caminharão. Demonstrando confiança no grupo, Adriana resume de maneira descontraída enquanto Roberto se expressa apresentando maiores detalhes.

Figura 12 — Adriana e Roberto, relato escrito, 09 de setembro de 2019



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Quanto às referências utilizadas para elaboração do plano, o terceiro questionamento, ambos os professores destacam a Aprendizagem Criativa, mas acrescentam outros documentos.

Figura 13 — Roberto, relato escrito, 09 set 2019



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Sobre este assunto, Adriana, utilizando de exemplo a fotografia, como meio para estudar conceitos matemáticos, acrescenta que trabalhar com temáticas atrativas para os jovens permite caminhar por diferentes competências e habilidades.

Figura 14 — Adriana: transcrição de áudio, 09 de setembro de 2019



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Este momento de reflexão foi de fundamental importância, tanto para a pesquisadora quanto para os professores. Sentindo confiança, Alice compartilha com os colegas que este momento ampliou sua compreensão sobre como se dá a

construção de planejamento para as oficinas do CJ e para os professores, foi fomentada uma reflexão que é pouco costumeira.

Figura 15 — Alice e Adriana: transcrição de áudio, 09 de setembro de 2019



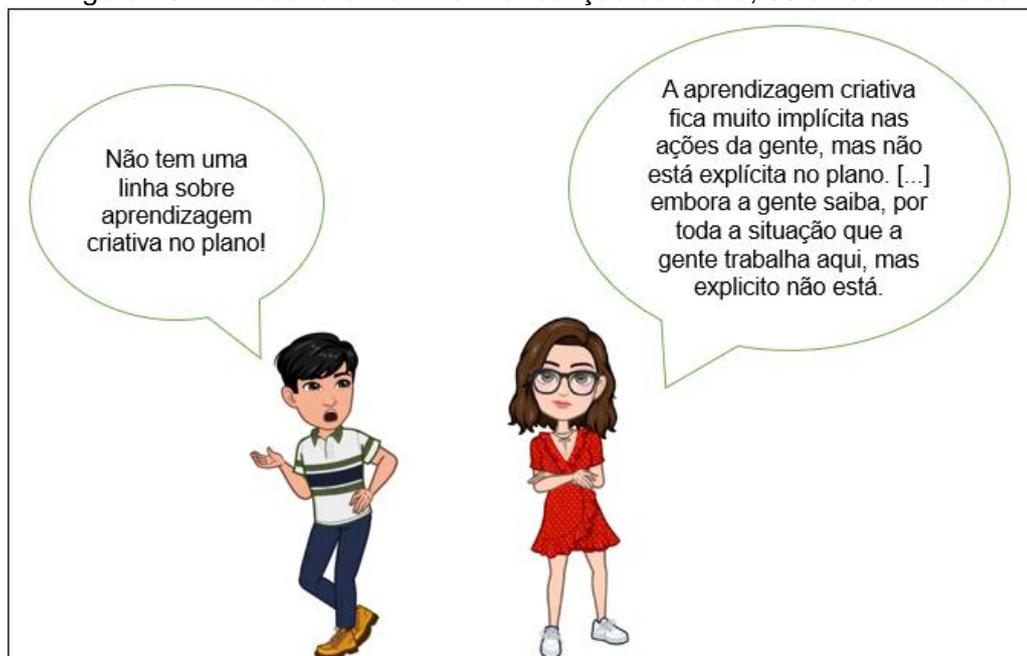
Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Os diálogos, entre o grupo, nos permitiram perceber uma sintonia nas reflexões dos professores e uma confiança no grupo em compartilhar informações. Notamos que eles partem da busca de temáticas atrativas para os jovens, para então direcionarem sua atenção para conceitos e habilidades a serem desenvolvidos junto aos estudantes. A fim de atingir estes objetivos, utilizam especialmente das orientações da Aprendizagem Criativa.

No segundo momento, Alice propõe analisar, individualmente, um plano construído pelos próprios professores, com o olhar para Aprendizagem Criativa. Os planos foram trocados, os professores optaram por um analisar o plano do outro, o que reitera a confiança existente entre participantes. As reflexões partiram de dois questionamentos: (i) Quais os pilares da aprendizagem criativa que fazem parte desse plano? (ii) Quais características da aprendizagem criativa vocês identificam no seu plano?

Neste momento os diálogos demonstraram que os professores estavam confortáveis e respeitosos em expor suas percepções em relação ao plano do colega. Quanto ao primeiro questionamento (Quais os pilares da aprendizagem criativa que fazem parte desse plano?), todos os professores identificaram que a aprendizagem criativa não é explicitamente contemplada nos planos.

Figura 16 — Roberto e Adriana: transcrição de áudio, 09 de setembro de 2019



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Durante a percepção da ausência da AC nos planos, espontaneamente surgiu a observação dos professores que também há a falta de transparência quanto à interdisciplinaridade dos cursos. No CJCC, os cursos devem ser interdisciplinares, nos planos observados há a indicação dos componentes curriculares que perpassam o curso, mas segundo Adriana e Roberto, a interdisciplinaridade também está implícita

Figura 17 — Adriana e Roberto: transcrição de áudio, 09 de setembro de 2019



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Esta espontaneidade nas observações e reflexões dos professores, para além do que estava proposto para o momento, reforçou o sentimento de pertencimento e a responsabilidade do grupo ao que se propuseram. Desta forma, este momento despertou nos professores a necessidade de transparecer aspectos que estão presentes nas ações, em sala de aula, mas não são contempladas pelo plano.

Figura 18 — Adriana: transcrição de áudio, 09 de setembro de 2019



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

O terceiro momento, ainda analisando aspectos relacionados à AC, mas não mais com o olhar para o plano do colega, refletimos a partir do seguinte questionamento: Qual a contribuição da Aprendizagem Criativa no planejamento de um curso? Segundo Adriana:

Figura 19 — Transcrição de áudio, 09 de setembro de 2019



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Ambos os professores também ressaltam a mudança de comportamento do professor em relação à condução das aulas.

Figura 20 — Adriana: transcrição de áudio, 09 de setembro de 2019

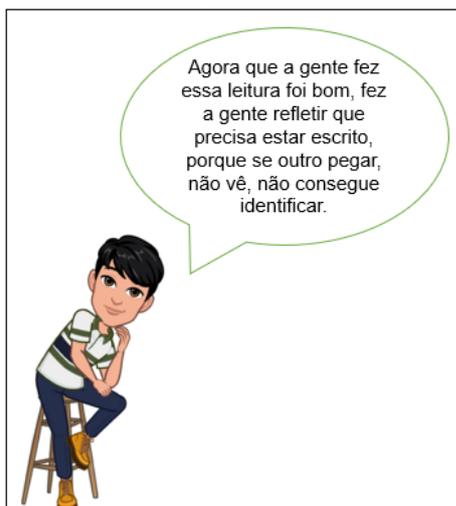


Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Neste quesito, Roberto aborda a importância de fomentar os 4Ps da Aprendizagem Criativa em sala, para possibilitar que os estudantes percorram a Espiral da AC.

Durante este momento, mais uma vez, os professores enfatizam a ausência da Aprendizagem Criativa no plano.

Figura 21 — Roberto: transcrição de áudio, 09 de setembro de 2019



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Esta percepção levou o grupo a uma tomada de decisão importante para a escola: levar o assunto para a reunião geral da escola, a fim de despertar a atenção dos demais professores para a necessidade de mudanças na escrita dos planos e de transparecer tanto a AC quanto a interdisciplinaridade que deve permear os cursos do CJCC.

Diante dos acontecimentos logo neste primeiro encontro, já notamos contribuições de aspectos da colaboração como que, por estarem manifestados junto às práticas do grupo, podem ter contribuído com os professores para a percepção quanto a ausência de consonância entre as ações desenvolvidas em sala e o plano por eles elaborado e a compreensão da necessidade de mudanças.

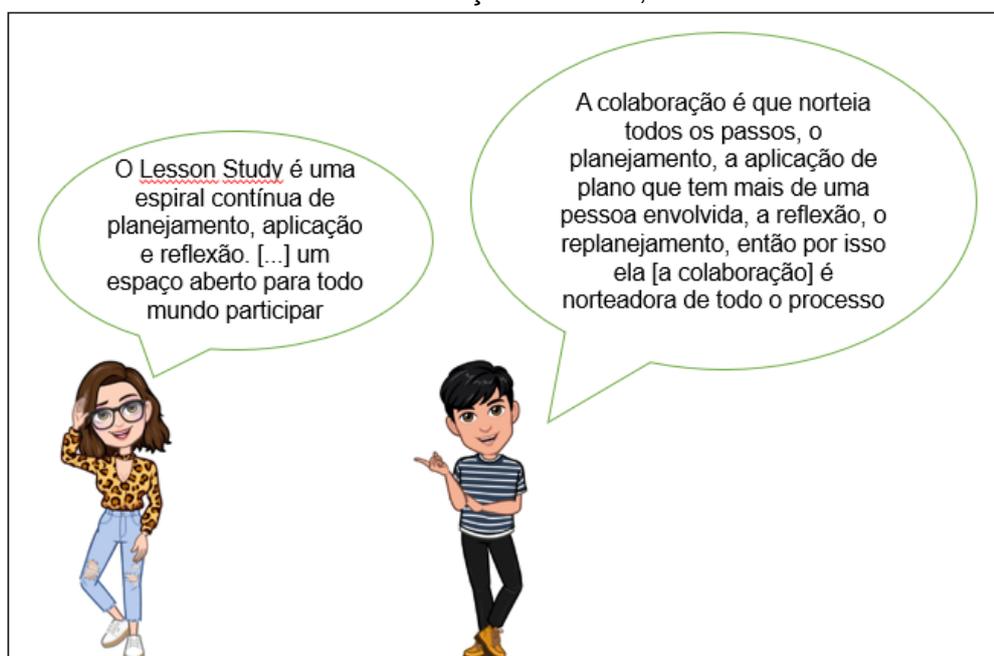
O segundo encontro foi destinado à compreensão do que é o LS e da importância da colaboração para o efetivo aproveitamento das potencialidades de um LS. Os conhecimentos que os professores tinham sobre o LS estavam restritos à explanação feita pela pesquisadora durante a reunião dos professores da escola, quando foi apresentado, em linhas gerais, o que vem a ser o LS. Reunião esta, em que Adriana e Roberto expressam interesse em vivenciar a experiência. Desta forma como estratégia para que os professores se apropriassem do LS, Alice optou por não mais oferecer informações orais de forma expositivas, mas sim, promover uma dinâmica que favorecesse o diálogo e a reflexão em grupo, a fim de que a compreensão do que vem a ser um LS seja construída com os professores. Para isto, ao chegarem para o encontro os professores encontraram sobre a mesa um pedaço de papel madeira, canetas coloridas, cola e papéis coloridos recortados,

contendo diferentes palavras e citações que traduzem a essência do LS, especialmente de Souza e Wrobel (2017), — estas informações encontram-se no Apêndice 2.

A dinâmica parte do convite aos professores para construirmos um cartaz que represente o que é o LS, suas etapas e especificidades, a partir das informações escritas que estavam disponíveis e do diálogo em grupo. Neste sentido, os professores leram em voz alta cada uma das informações, refletiram, construíram juntos o conhecimento e criaram o cartaz (Apêndice 1).

Esta dinâmica de entendimento sobre LS, resultou na seguinte compreensão por parte dos professores:

Figura 22 — Adriana e Roberto: transcrição de áudio, 16 de setembro de 2019



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Diante das reflexões apresentadas pelos professores, consideramos que esta dinâmica atingiu o objetivo proposto de compreensão do que vem a ser um LS e da importância da colaboração.

A partir do terceiro encontro, as atividades de planejamento começaram a ser realizadas e as decisões e responsabilidade passaram a estar mais presentes no grupo. A partir deste encontro, Roberta, a professora orientadora desta pesquisa, se integrou ao grupo. Apenas Roberto não a conhecia, mas a presença da orientadora não causou desconforto e logo estávamos todos integrados ao grupo.

Iniciamos a reunião com alguns ajustes no calendário de encontros em apoio aos colegas que tinham apresentação de trabalhos em eventos acadêmicos. Logo em seguida, passamos para algumas definições, como a aplicação do planejamento e do replanejamento no I Ciclo de Cursos do CJ, no ano de 2020, previsto para o período de março a junho. O grupo também definiu que os dois professores aplicariam o plano, cada um no seu curso. Um aplicaria a primeira versão e o outro aplicaria a versão replanejada. Passada essas definições, o grupo partiu para a discussão do que seria planejado. No LS, de acordo com Takahashi (2006), os trabalhos partem da definição de um tema, ou conceito, ou objetivos de aprendizagem de dificuldade dos estudantes ou dos professores, para então o grupo dedicar-se ao estudo minucioso da temática escolhida. Entretanto, no CJCC não há aulas por disciplina, lá são oferecidos cursos interdisciplinares e os professores se inspiram na AC para abordar o conhecimento durante os cursos. Desta forma, precisávamos caminhar pelo LS, dialogando com a AC, e atendendo ao contexto do CJCC. Neste sentido, Roberta indaga:

Figura 23 — Roberta: transcrição de áudio, 20 de novembro de 2019



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Buscando responder a esta pergunta, imediatamente, quase como um reflexo, Adriana responde:

Figura 24 — Adriana: transcrição de áudio, 20 de novembro de 2019



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

E esta resposta espontânea, além de reforçar os aspectos colaborativos de decisão compartilhada, e de demonstrar confiança e sentimento de pertencimento ao grupo, também se tornou uma das estratégias para o desenvolvimento da atividade junto aos estudantes, definida pelo grupo. Desta forma, achamos pertinente dedicarmos o próximo tópico para esclarecimentos sobre o assunto, a fim de compreendermos a proposta do grupo.

6.1.1.1 Então, qual é a proposta?

“Tinkering!”. A resposta de Adriana foi enfática. E foi motivada pela atividade desenvolvida em uma oficina durante a *2ª Conferência de Aprendizagem Criativa*, no ano de 2019, na qual ela, Adriana, e Alice (pesquisadora e autora da presente dissertação), participaram. Nesta conferência, foi oferecida pelo *Tinkering Studio* uma oficina cujo título foi *Tinkering: físico e digital*. O público-alvo desta oficina eram professores.

A oficina se caracteriza como “um estilo lúdico, experimental e interativo, no qual a pessoa que está criando reavalia continuamente suas metas, explorando novos caminhos e imaginando novas possibilidades” (RESNICK; ROSENBAUM, 2013 p.2).

Seguindo este entendimento, a oficina *Tinkering: físico e digital* propôs uma atividade de criação e construção de engenhocas com movimento. Conforme Figura 25.

Figura 25 — Engenhocas com movimento



Fonte: Exploratorium (2019, p.1).

Esta oficina foi o que motivou a resposta dada por Adriana. Também se tornou a inspiração da equipe para a proposta do planejamento.

Atualmente a atividade Engenhocas com Movimento, inspirada na proposta do *Studio*, faz parte da Galeria de Atividades da RBAC. Sugerida por Carolina Rodeghiero, articuladora pedagógica da Rede, a atividade tem a seguinte proposta:

Quadro 6 — Engenhocas com Movimento

Engenhocas com Movimento – segundo RBAC	
Descrição e objetivos: "As Engenhocas com Movimento são brinquedos cinéticos feitos à mão que produzem diversos movimentos (para cima e para baixo, de um lado ao outro, e mais) por meio de uma alavanca de arame."	Criações esperadas: "Os alunos usam materiais do dia a dia para explorar ideais que envolvem histórias e movimentos mecânicos, dando vida à suas criações fantásticas."
Público alvo: do ensino fundamental I ao ensino médio, educação de jovens, adultos ou idosos, ensino técnico, ensino superior, pessoas com deficiência e/ou educadores	Tempo Estimado: 1 aula (50 min)
Áreas do conhecimento: Artes visuais e performáticas; Física; História; Língua estrangeira; Língua portuguesa; Matemática, e; Tecnologia e inovação	Saberes e Competências: autoconhecimento e autocuidado; comunicação; cultura geral; empatia e cooperação; ensino e aprendizagem, e; pensamento científico, crítico e criativo.
Preparação prévia: "Escolha dois a 3 exemplos e coloque sobre as estações (mesas) juntamente com os materiais, antes da oficina começar. Disponibilize também papel e lápis/caneta"	
Dicas de mediação:	
<ul style="list-style-type: none"> • "Faça perguntas como: O que há de comum nos projetos? O que há de diferentes?" 	

<ul style="list-style-type: none"> • Crie/compartilhe exemplos de maior e menor grau de complexidade. • “Apoie os alunos para que eles participem de acordo com o nível de conforto de cada um.” • “Incentive os alunos a seguirem novas direções e metas quando se sentirem inspirados.” • “Conforme os alunos se tornarem experientes e confiantes, oriente-os a serem mais ambiciosos.” • “Enquanto estiver facilitando a atividade, peça para os alunos verem as construções uns dos outros.” • “Incentive os alunos a ajudarem uns aos outros.” • “Crie uma área de construção que permita aos alunos se sentarem perto uns dos outros.” • “Incentive/elogie ideias incomuns ou inesperadas”. • “Demonstre como usar materiais comuns de maneiras inovadoras.” • “Compartilhe sua diversão como mediador com outras pessoas da sala.” 	
Momento Imagine	Tempo sugerido
<ul style="list-style-type: none"> • “[...]observe e interaja com os exemplos de engenhocas; • Registre, da forma que achar melhor (desenhado ou escrito), os “principais componentes presentes no exemplo, especialmente sobre os mecanismo ou ideias que lhe chamaram atenção. Tentem dar nomes aos elementos que você está registrando.” 	10 min
Momento Crie	Tempo sugerido
<ul style="list-style-type: none"> • Explore os materiais disponíveis, “as ideias podem criar forma a partir do momento que você vai utilizando os materiais”; • “Imagine um tema que você gostaria de criar! O que será sua engenhoca? Converse com os colegas, vocês podem criar juntos se desejarem!” • Observar um pequeno passo a passo e inicia-lo também pode auxiliar quem está sem ideias. 	30 min
Momento Compartilhe	Tempo estimado
<ul style="list-style-type: none"> • “Que tal falar para os demais sobre o que você imaginou e construiu? Quais foram seus desafios? Como você os contornou? Que tipo de estratégia você usou e o que você gostaria de mudar ou acrescentar se tivesse mais tempo?” <p>Neste momento os projetos podem ou não estarem finalizados. Sugere-se que os projetos sejam compartilhados de maneira que todos falem do seu “ou pode-se até organizar uma exposição, onde cada um expõe seu projeto sobre a mesa. Nesse caso seria legal colocar uma placa de identificação falando da autoria e do que se trata o projeto”</p>	10 min
<p>Dicas para ir além: “Os projetos podem continuar de diversas formas, como por exemplo, criando histórias para os personagens ou objetos construídos, adicionando novos materiais de finalização como tintas, paetês e outros, quem sabe até conectar umas engenhocas nas outras?”</p>	

Fonte: Elaborado pela autora com base na atividade engenhocas com movimento da galeria da RBAC (2021).

Apesar da presença da atividade na Galeria, o grupo não teve acesso a esta sugestão, pois, conforme informação no Site da RBAC, esta atividade passa a compor a Galeria em 28 de outubro de 2020, período em que o grupo já havia concluído seus trabalhos.

Dessa forma, então, o grupo faz a sua primeira definição no plano: a atividade mão-na-massa, engenhocas com movimento, é que motivaria a compreensão de diferentes conceitos. Então, como dissemos informalmente junto às comunidades de Aprendizagem Criativa: *Vamos tinkerar!*

Após essa definição, o grupo se debruçou no *kyosaykuy*, explorando as engenhocas, buscando diferentes materiais pertinentes à temática escolhida pelo grupo e explorando a BNCC. Partindo inicialmente da observação, análise e exploração de exemplares das engenhocas, construídos pelos próprios professores, fomos, então, aprender brincando.

6.1.1.2 Explorando as engenhocas

Neste momento que o grupo sugere trabalhar com as engenhocas, Roberta ainda não as conhecia, apenas por algumas imagens. Roberto, apesar de não ter participado da oficina, tomou conhecimento durante a reunião geral da escola, na qual Alice e Adriana compartilharam os acontecimentos e aprendizados durante o evento. Interessado na atividade, Roberto também fez a sua engenhoca: os pés. Roberta foi então apresentada às engenhocas.

Figura 26 — Roberta: transcrição de áudio, 20 nov 2020



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Após as devidas apresentações, a partilha passa a mover as ações do grupo. Foi o momento de compartilharmos, no grupo, como foi a oficina e de partilhar os materiais que trouxemos.

Seguindo, o grupo se dedica, especialmente, à interação com quatro engenhocas: Gangorra, Pés, Pôr do Sol em Matchu Picchu e Sarinha (figura 6). Sarinha foi construída por uma estudante do Centro Juvenil que frequentava cursos oferecidos por Roberto.

Figura 27 — As quatro engenhocas



Fonte: acervo da autora.

Neste LS, os estudos partiram inicialmente da exploração das engenhocas. O grupo inicia observando o que existe em comum na construção das engenhocas. Foi unânime a resposta: manivela e sistema de manivela. Entretanto, cada um se sentiu à vontade e trouxe a sua interpretação. Para Alice, é o “sistema de funcionamento”; para Roberta o “sistema que faz a manivela girar” ou, como diz Adriana “o movimento, que já é pressuposto da geringonça” (transcrição de áudio, 20 de novembro de 2020). Roberto logo traz a informação que:

Figura 28 — Transcrição de áudio, 20 de novembro de 2019



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Além disto, Adriana ressalta a presença da madeirinha e acrescenta:

Figura 29 — Transcrição de áudio, 20 de novembro de 2020



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Com todos atentos aos movimentos gerados pelo sistema, Roberto foi indagado sobre como era este movimento, ele então gira a manivela e mostra que o sistema biela-manivela tem:

Figura 30 — Transcrição de áudio, 20 de novembro de 2020

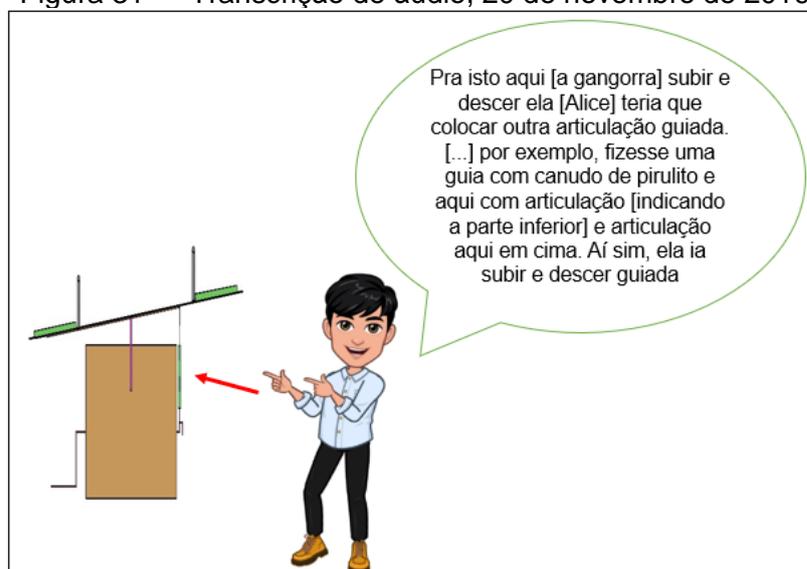


Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

O grupo então se debruça a compreender como foi construído o sistema que dá o movimento às engenhocas e o que é necessário para gerar este movimento.

Alice, demonstrando confiança ao grupo, expõe que cometeu um engano na construção da sua engenhoca, pois a gangorra não está subindo e descendo linearmente, faz um movimento levemente elíptico. Isto impulsionou a observação atenta de todos, buscando entender e dar uma solução. Sentindo-se também à vontade, Roberto diz que:

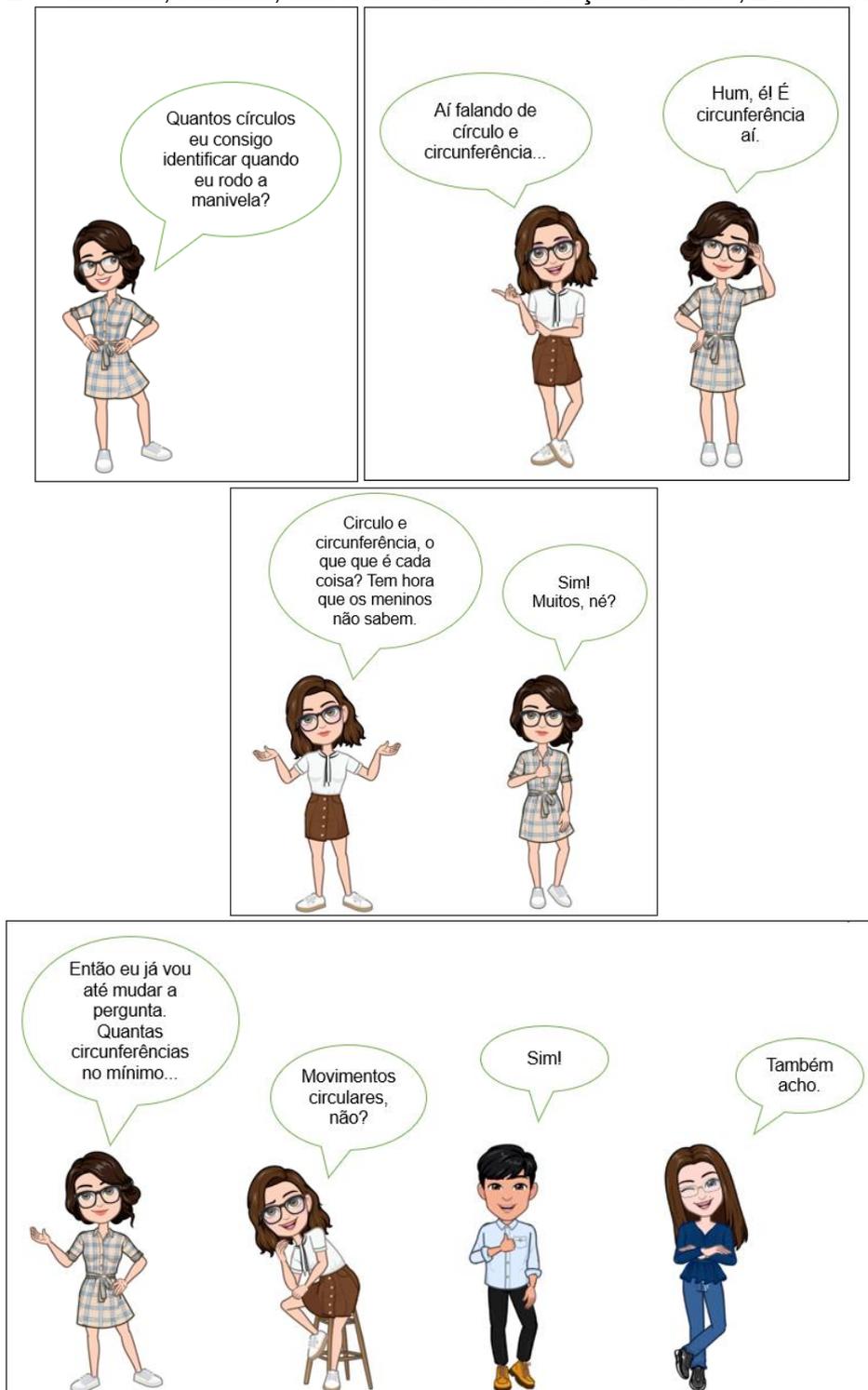
Figura 31 — Transcrição de áudio, 20 de novembro de 2019



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Os enganos na construção do sistema de manivelas enriqueceram o diálogo, pois trouxeram a formação de outros movimentos. Com isso, o grupo percebeu que se algum estudante fizer o eixo final de manivelas em proporções maiores, ele não alcançará o movimento linear. E um instigante diálogo se instala.

Figura 32 — Roberta, Adriana, Roberto e Alice: transcrição de áudio, 20 de nov. de 2019

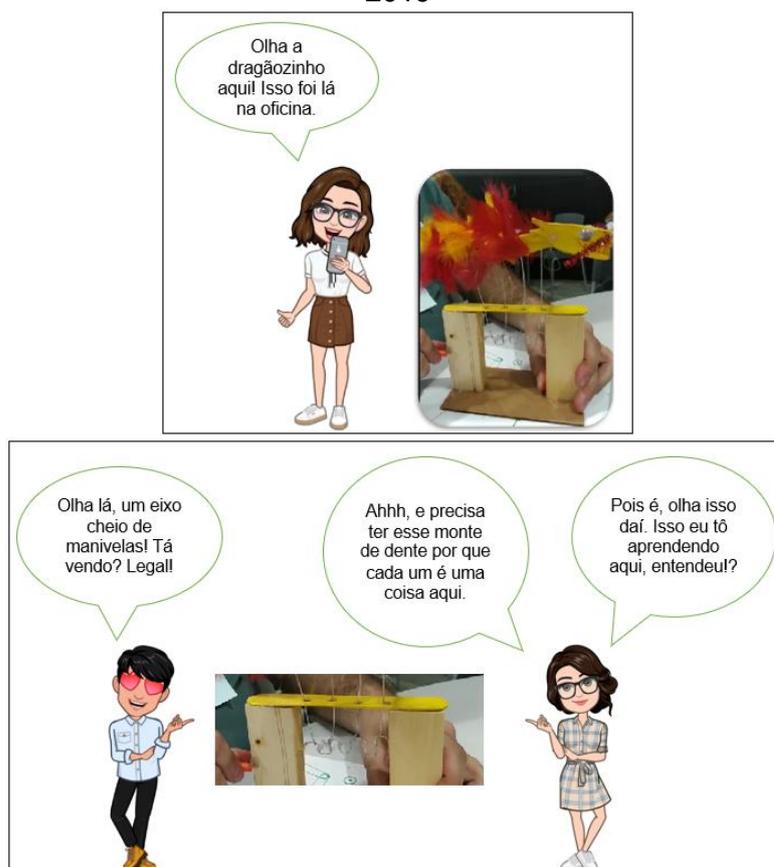


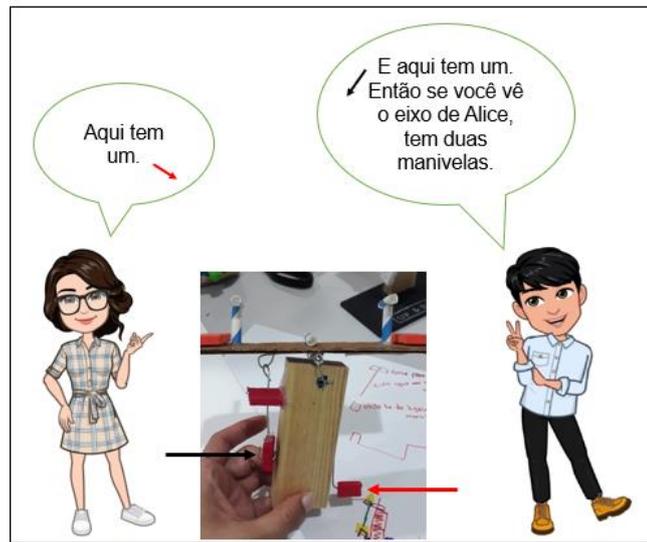
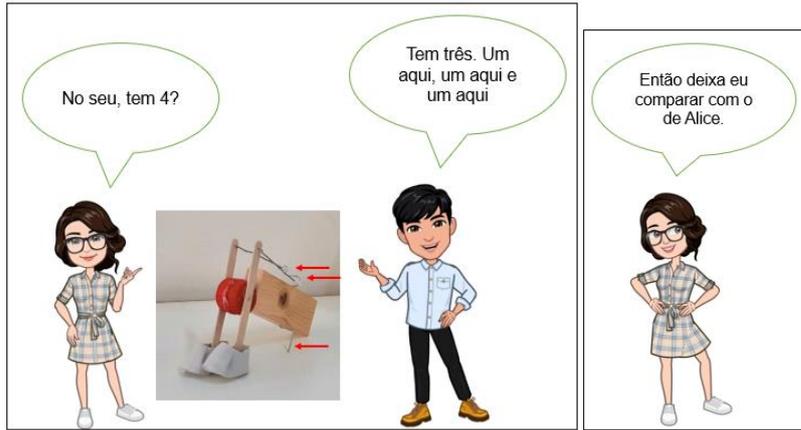


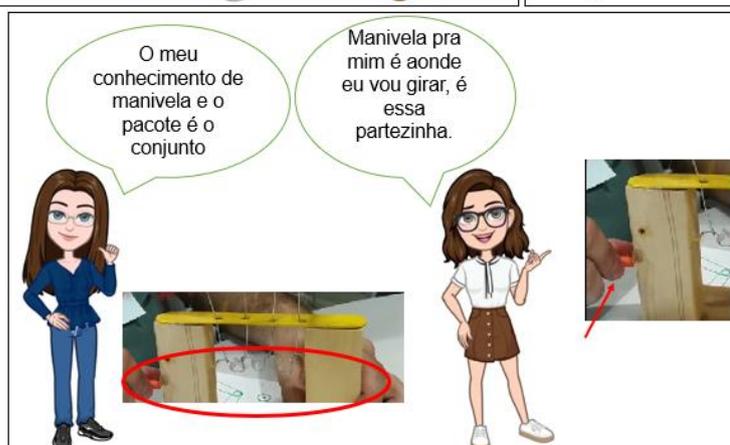
Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

O grupo decide por utilizar a expressão *movimento circular*, mas sem abandonar a compreensão de círculo e circunferência. Desta forma, é proposta a identificação de quantos movimentos circulares são feitos na engenhoca. Adriana partilha com o grupo um pequeno vídeo gravado por ela durante a oficina Tinkering: físico e digital que apresenta uma engenhoca em movimento.

Figura 33 — Roberta, Adriana, Roberto e Alice: transcrição de áudio, 20 de novembro de 2019











Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Após leituras, o grupo opta pela seguinte definição: “alavanca dobrada em ângulo reto, com auxílio da qual se imprime o movimento de rotação contínua ao eixo que está ligada” (Dicionário Online Brasileiro). Com isso, o grupo conclui que a quantidade de movimentos circulares, também é um elemento comum entre as engenhocas, se representada por “ $x+1$ ” (Adriana, transcrição de áudio, 20 de novembro de 2020), enquanto x é a quantidade de manivelas da engenhoca.

Figura 34 — Roberta: transcrição de áudio 20 de novembro de 2020



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Todas estas reflexões foram fundamentais para despertar no grupo a riqueza em aprendizagens que a engenhoca pode proporcionar. Segundo Roberta, neste LS, a necessidade de estudos aparece à medida em que se explora as engenhocas e, especialmente, “de acordo com o que a gente for construir no plano” (Roberta,

transcrição de áudio, 20 de novembro de 2020). Desta forma, notamos que o aspecto da aprendizagem mútua emergiu das investigações e também está evidenciada nas práticas deste grupo.

Surge, então, a necessidade de delimitação de assuntos que serão trabalhados durante a aula, especialmente por uma limitação de tempo. As engenhocas com movimento são apresentadas pelo *Exploratorium* (2019), como esculturas cinéticas. Desta forma, as primeiras sugestões do grupo foram abordar a cinética e a arte cinética. Proveniente das explorações do grupo com as engenhocas, as sugestões foram: transformação de movimentos e características geométricas da engenhoca.

Demonstrando confiança no grupo, Roberto sente-se à vontade para expressar incerteza quanto à cinética estar contemplada, ou não, na engenhoca.

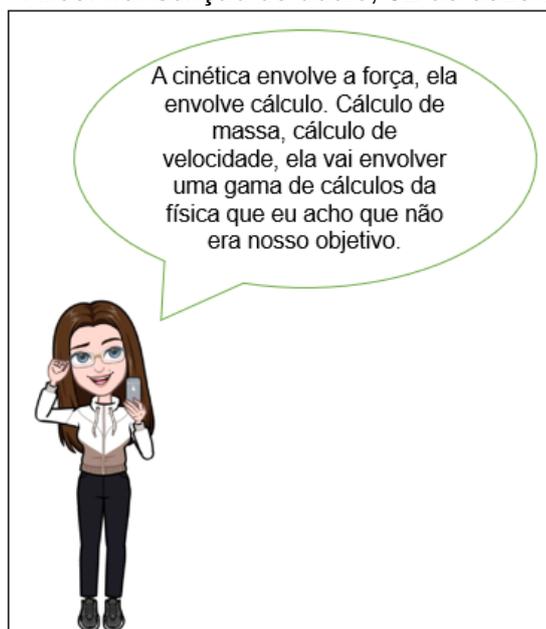
Figura 35 — Roberto, Adriana, Roberta e Alice: transcrição de áudio, 02 de dezembro de 2019



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Evidenciando a responsabilidade que todos estão tendo com o planejamento o grupo pesquisou, refletiu e optou pelo entendimento conforme portal de educação Brasil Escola, a cinética é o ramo da física que estuda a energia do movimento associada à velocidade. Com isso, o grupo concluiu que a cinética não seria contemplada no plano.

Figura 36 — Alice: transcrição de áudio, 02 de dezembro de 2019



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Após mais aprendizagens, e pensando na limitação de tempo que tivemos para as aulas, o grupo define trabalhar com transformação de movimentos. Entretanto, optou-se por não ser exclusivamente transformação de movimento circular em retilíneo, conforme previsto para um sistema biela-manivela, em perfeito funcionamento. Esta escolha se deu devido à possibilidade de aparecer enganos na construção da engenharia das engenhocas, construídas pelos estudantes e gerar outro movimento que não os dois já mencionados. Fato que o grupo não qualificará como erro, junto aos estudantes.

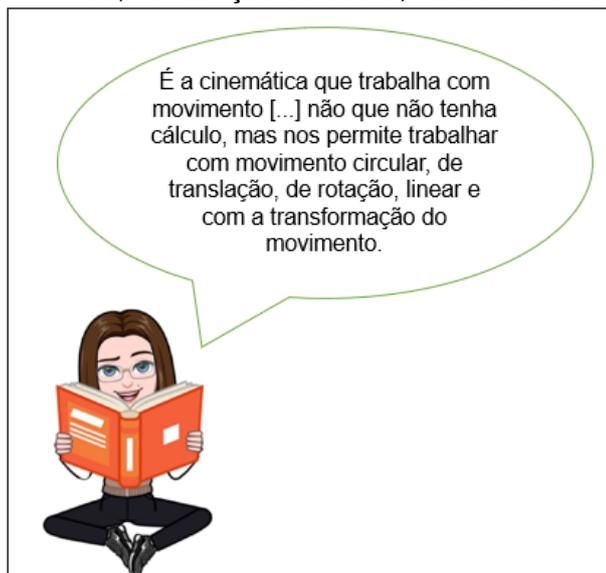
Figura 37 — Roberta, Alice e Roberto: transcrição de áudio, 16 de dezembro de 2019



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Com isso, compartilhando responsabilidades, vamos explorar materiais em busca de identificar que assunto e em que área do conhecimento a temática a transformação de movimentos, num sistema biela-manivela, é abordada. O grupo identifica que a cinemática é o campo da física que estuda os movimentos e a relação velocidade, posição, tempo e aceleração.

Figura 38 — Alice, transcrição de áudio, 16 de dezembro de 2019



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Conforme, Flores e Claro (2005), a cinemática “[...] se ocupa das leis do movimento dos corpos independentemente das causas que o provocam. Neste tipo de análise apenas se estudam os aspectos puramente geométricos do movimento, não sendo considerados os esforços envolvidos no processo”. Desta forma, na cinemática podemos encontrar o sistema biela-manivela, ou estudar a transmissão e a transformação de movimentos. Esta nova aprendizagem do grupo trouxe mais foco ao que se deseja para estas aulas, e o grupo definiu contemplar também os tipos de movimentos, além da transformação de movimentos já definida.

Desta forma, o grupo buscou, para esta oficina, possibilitar aos estudantes a compreensão e a aplicação da transmissão e transformação de movimentos num sistema biela-manivela. Entretanto, atendendo as características do Centro Juvenil de Ciência e Cultura, esta compreensão e aplicação deveria ocorrer numa abordagem interdisciplinar. Para isso, o grupo definiu a presença da matemática, das artes, e da segurança no trabalho.

A matemática surge a partir do equívoco no emprego correto do termo circunferência no lugar do círculo quando observávamos os movimentos circulares da engenhoca. Este equívoco chamou a atenção do grupo para a falta de compreensão que estudantes também apresentam sobre estes conceitos, desta forma, a diferenciação entre círculo, circunferência e esfera, foi vista como importante de ser abordado durante a oficina e por isso escolhida. Contudo, há

outros elementos que poderíamos explorar, como formas geométricas presentes nas engenhocas, mas devido ao tempo destinado à aplicação da oficina, abrimos mão de outras possibilidades.

O grupo desenhou a oficina para proporcionar, aos estudantes, aprendizagens por meio da exploração e construção livre de engenhocas. Incentivando, assim, o processo de análise e criação nas artes visuais. Este processo de construção das engenhocas exigiria dos estudantes cuidado e atenção quanto ao manuseio de ferramentas como alicate de corte, pistola de cola quente e outros, exigindo assim uma atenção com a segurança no trabalho. Salientamos que os aspectos do desenho da oficina, propostos pelo grupo serão discutidos com detalhes no tópico 6.5.

Emersos em aspectos da colaboração que foram evidenciados durante as atividades do grupo, tais como: o diálogo; a confiança; o apoio; o sentimento de pertencimento; o compartilhamento de responsabilidades; as aprendizagens mútuas; a negociação; e a tomada de decisão compartilhadas, o grupo desenhou a oficina para que os estudantes pudessem compreender o princípio de um sistema biela-manivela, percebendo o movimento circular, movimento retilíneo e a transformação do movimento circular em outros movimentos. Identificando, assim, as características geométricas que constituem a engenhoca e expressando-se artisticamente de maneira segura e autoral.

6.2 O ensino da transmissão e transformação de movimentos num sistema biela-manivela

Partimos, então, para mais explorações, a fim de compreendermos como essa temática é abordada nos livros didáticos e em que nível de ensino ela se apresenta. Nas nossas buscas, não identificamos livros didáticos atuais que apresentassem a transmissão e transformação de movimentos num sistema biela-manivela. Identificamos que este assunto é pouco contemplado nas aulas de Física da educação básica. Entretanto, o professor Roberto partilhou com o grupo a lembrança de que no início da sua carreira docente, esse assunto era trabalhado na escola, ele apresenta um livro do telecurso 2º grau, de 1985 em que o sistema biela-manivela é estudado no 2º grau, atual ensino médio. Contudo, ao longo dos anos esse assunto deixou de existir nos livros didáticos.

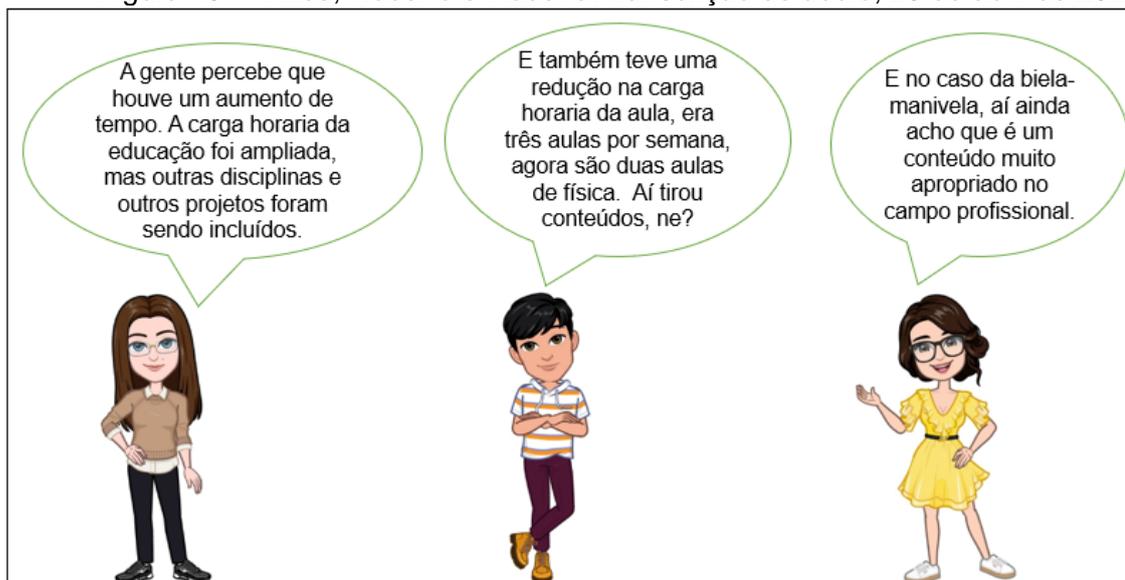
Figura 39 — Alice: transcrição de áudio, 23 de abril de 2020



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

O grupo parte para um diálogo reflexivo e conclui que muitos assuntos foram retirados, mas outros foram inseridos.

Figura 40 — Alice, Roberto e Roberta: transcrição de áudio, 23 de abril de 2020



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

A nossa percepção quanto à ausência deste assunto na educação básica, também pode ser notada quando analisamos o documento da BNCC (2019). Neste documento, também identificamos que este assunto não está explicitamente contemplado. A cinemática aparece nas habilidades de matemática do ensino médio (EM13MAT503), apenas como sugestão de contexto pelo qual pode-se investigar

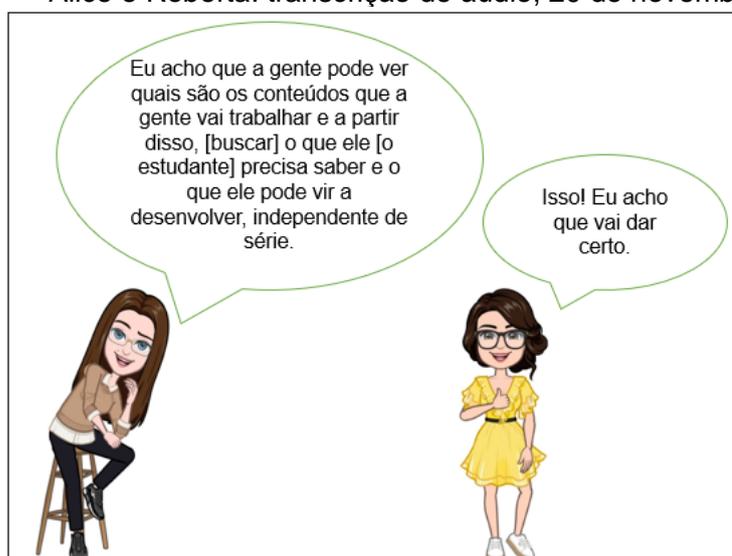
pontos de máximos ou de mínimos de funções quadráticas. Nas Ciências da Natureza ela pode ser contemplada ao longo do ensino médio, conforme habilidade EM13CNT101, por meio da análise e representação de transformações e conservações em sistemas que envolvam movimentos.

Entretanto, o foco das aulas de Física é, na grande maioria, voltado para a aplicação das principais equações da cinemática, não contempladas neste planejamento. Diante deste cenário, o que percebemos é que o estudo do sistema biela-manivela, atualmente, está muito restrito ao ensino técnico e superior na área de mecânica, especialmente por ser “largamente utilizado em sistema mecânico [...] em motores de combustão interna” (FLORES; CLARO, 2005, p.15), a exemplo dos motores a gasolina ou a diesel de motos, carros ou caminhões.

6.3 Aprendizagens a longo prazo: um diálogo com a BNCC

Buscando identificar as metas para o aprendizado e desenvolvimento dos estudantes, e evidenciando o aspecto da responsabilidade compartilhada, o grupo decide explorar a Base Nacional Comum Curricular. Entretanto, a falta de conhecimento prévio, quanto à turma que poderá realizar esta atividade, e contando com a possível presença de estudantes de 9º ano ao ensino médio, característico do CJCC, o grupo enfrentou o desafio de não ter uma série específica para explorar essas aprendizagens. Diante destas dificuldades, Alice tem uma sugestão:

Figura 41 — Alice e Roberta: transcrição de áudio, 20 de novembro de 2019



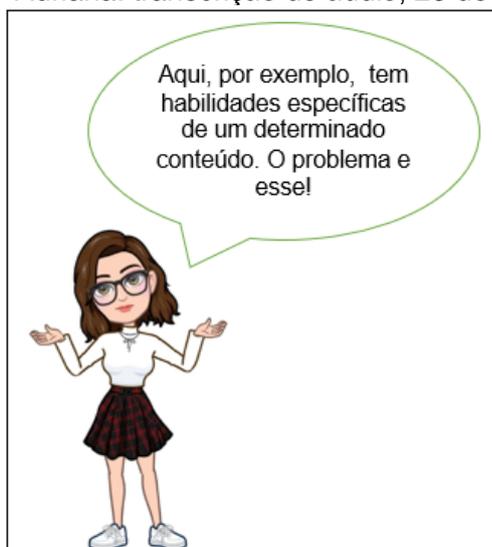
Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Com todos de acordo, o grupo decide então explorar toda a BNCC, nos seus diferentes níveis de ensino, em busca de competências e habilidades que dialogassem com os conteúdos trabalhados na atividade, prevendo não só habilidades contempladas durante a atividade proposta, mas também possíveis habilidades anteriores e posteriores. Desta forma, as habilidades descritas como anteriores representam o que o aluno já deveria saber anteriormente ao 9º ano e as habilidades posteriores concentram-se no ensino médio. Entretanto, ressaltamos que estas habilidades anteriores e posteriores não podem ser garantidas.

Para esta exploração da BNCC, as responsabilidades foram mais uma vez compartilhadas e cada um explorou uma área do conhecimento, Alice se dedicou à área de linguagens, Adriana à área de matemática, e Roberto se debruçou na área de Ciências da Natureza. Demonstrando pertencimentos ao grupo, cada um se dedicou e identificou as habilidades, que por sua vez foram compartilhadas, analisadas e discutias em grupo.

Os professores enfrentaram grandes desafios com a BNCC. Quanto à área de matemática, demonstrando confiança no grupo, Adriana desabafa.

Figura 42 — Adriana: transcrição de áudio, 23 de abril de 2020



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Entretanto, quanto à temática biela-manivela escolhida para ser abordada na atividade, o que ocorre é a ausência de habilidade específica sobre o conteúdo envolvido. A presença de habilidades que são, parcialmente, contempladas na

atividade e habilidades que precisaram ser adaptadas e complementadas para atender ao contexto, também se configurou como um desafio para o grupo.

Diante das dificuldades Roberta sugere:

Figura 43 — Roberta: transcrição de áudio, 23 de abril de 2020



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Com a decisão compartilhada, o grupo adaptou e alterou habilidades da BNCC (ano), conforme a necessidade do planejamento, levando em consideração o ensino fundamental II e o Ensino médio. As adaptações foram realizadas apenas para algumas das habilidades previstas para a atividade e são apresentadas no quadro 7.

Como aprendizagens anteriores o grupo previu as seguintes habilidades da BNCC.

Quadro 7 — Aprendizagens anteriores

Área do Conhecimento	Habilidades conforme BNCC
Matemática	(EF03MA13) Associar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera) a objetos do mundo físico e nomear essas figuras.
Artes	(EF15AR04) Experimentar diferentes formas de expressão artística (desenho, pintura, colagem, quadrinhos, dobradura, escultura, modelagem, instalação, vídeo, fotografia etc.), fazendo uso sustentável de materiais, instrumentos, recursos e técnicas convencionais e não convencionais. (EF15AR05) Experimentar a criação em artes visuais de modo individual, coletivo e colaborativo, explorando diferentes espaços da escola e da comunidade.

Fonte: Trecho retirado do planejamento construído neste LS.

Referente às Ciências da Natureza os conhecimentos caminham pela área da Física e Segurança do Trabalho, presentes apenas no ensino médio. Por este motivo, esta área não foi contemplada nas aprendizagens anteriores.

Quanto às aprendizagens previstas para a atividade, algumas adaptações foram necessárias. Para auxiliar na identificação das habilidades que foram alteradas, bem como na compreensão das escolhas realizadas, demarcamos com sublinhado as adaptações, indicando o que está na BNCC, mas não está contemplado na atividade proposta e destacamos com cores diferentes as alterações realizadas.

Quadro 8 — Aprendizagens previstas para a atividade

Área do conhecimento	Habilidades baseadas na BNCC	Observações do grupo
Matemática	Interpretar, descrever e desenhar um croqui da engenhoca (adaptado de EF06MA28).	Originalmente a habilidade EF06MA28 trata de “[...] plantas baixas simples de residências e vistas aéreas”. Entretanto o grupo entende que o processo previsto para exploração da engenhoca dialoga com o objetivo da habilidade em “interpretar, descrever e desenhar”, necessitando apenas uma alteração quanto ao objeto, no nosso caso, a engenhoca.
Artes	(EF69AR05) Experimentar e analisar diferentes formas de expressão artística (desenho, pintura, colagem, quadrinhos, dobradura, escultura, modelagem, instalação, vídeo, fotografia, performance etc.). (EF69AR06) Desenvolver processos de criação em artes visuais, com base em temas ou interesses artísticos, de modo individual, coletivo e colaborativo, fazendo uso de materiais, instrumentos e recursos convencionais, alternativos e <u>digitais</u> . (EF69AR07) Dialogar com princípios conceituais, proposições temáticas, repertórios imagéticos e processos de criação nas suas produções visuais. (EF15AR06) Dialogar sobre a sua criação e as dos colegas, para alcançar sentidos plurais.	Quanto a habilidade EF69AR06, o grupo observou que, no trecho “fazendo uso de materiais, instrumentos e recursos convencionais, alternativos e digitais”, a presença da conjunção “e” que antecede “digitais”, nos remete a ideia de soma, ou seja, os recursos digitais também devem estar contemplados, fato que não ocorre na atividade proposta. Desta forma, a ausência de uma conjunção que indicasse alternativa, “ou”, (até mesmo e/ou) levou a equipe a adaptar a habilidade, retirando desta os recursos digitais.
Ciências da Natureza	(EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de <u>matéria</u> , <u>de energia</u> e de movimento	Quanto a habilidade EM13CNT101 o grupo entende que esta deve ser contemplada durante todo o ciclo do ensino

Área do conhecimento	Habilidades baseadas na BNCC	Observações do grupo
	<p>para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.</p> <p>(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.</p> <p>(EM13CNT307) Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.</p>	<p>médio, não necessariamente trabalhando ao mesmo momento com “sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento”. Desta forma, o grupo fez um recorte nesta habilidade, contemplando, para este momento, apenas sistemas que envolvam movimento, no caso sistema biela-manivela.</p>

Fonte: Trecho adaptado do planejamento construído neste LS.

Quanto às aprendizagens posteriores, o grupo previu as seguintes habilidades.

Quadro 9 — Aprendizagens posteriores

Quadro x aprendizagens posteriores	Habilidades conforme BNCC
Área do conhecimento Matemática	(EM13MAT105) Utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para analisar diferentes produções humanas como construções civis, obras de arte, entre outras.
Artes	<p>(EM13LGG301) Participar de processos de produção individual e colaborativa em diferentes linguagens (artísticas, corporais e verbais), levando em conta suas formas e seus funcionamentos, para produzir sentidos em diferentes contextos.</p> <p>(EM13LGG602) Fruir e apreciar esteticamente diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, assim como delas participar, de modo a aguçar continuamente a sensibilidade, a imaginação e a criatividade</p>
Ciências da Natureza	(EM13CNT204) Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.

Fonte: Trecho retirado do planejamento construído neste LS.

Desta forma, o grupo planejou a atividade para quem nunca estudou o sistema biela-manivela, e para aqueles que, porventura, tenham estudado, que possam fazer uma aplicação desse tema em um projeto autoral.

Mais uma vez, demonstrando a responsabilidade que os professores têm para com a proposta, o grupo também atuou como designer e se dedicou a pensar e a dialogar sobre os recursos necessários para desenvolver a atividade, a organização do espaço físico e dos materiais, assim como na dinâmica da aula, que logo abaixo serão apresentados.

6.4 Preparativos para aula (recursos)

Em uma atividade de AC, assim como LS, a interação e a colaboração entre os estudantes é um dos pontos fundamentais. Para isto, o espaço físico da sala de aula deve ser projetado a fim de apoiar e incentivar o trabalho em pares. Desta forma, o grupo decidiu dispor de estações de trabalho e de materiais, com mesas amplas para o trabalho em grupos, porém separadas para que possibilite a circulação dos estudantes.

Nas estações de materiais o grupo definiu que tenham, no mínimo, dois espaços, uma estação com os materiais diversos para a exploração e outra estação específica para cola quente e outros materiais que necessitam de energia elétrica, ou que exijam mais atenção e cuidados no manuseio.

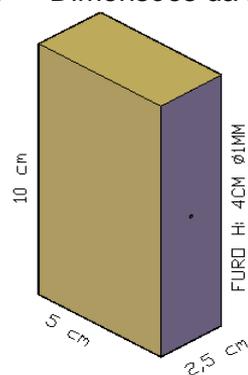
As estações de materiais devem ser amplas o suficiente para atender o quantitativo de estudantes, não devem conter cadeiras, pois o objetivo é facilitar o acesso e a circulação dos estudantes em torno da estação. As estações de trabalho podem ser menores, devem possibilitar a participação de até 5 ou no máximo 6 estudantes por estação e devem conter cadeiras para o conforto do estudante no seu momento de criação.

A escolha de materiais que ficarão disponíveis para os estudantes na estação de materiais também se faz importante, é necessário que haja variedade, sugerimos itens como: lápis de cor, hidrocor, papel, tesouras, clips de papel de diversos tamanhos, fita adesiva, cola líquida, cola bastão, cola quente, canudos, palitos, penas, botões, barbantes, embalagens reutilizáveis diversas, colchetes de tamanhos diversos, recortes de emborrachado com diferentes espessuras (é importante que tenham emborrachado de 6mm para auxiliar na confecção das guias para o sistema), recortes de papelão, de cartolina dupla face, de tecido, e o que mais a criatividade sugerir.

Algumas ferramentas também fazem parte dos itens, por vezes, utilizados com os estudantes no Centro Juvenil e que o grupo considera como úteis para esta atividade, tais como: furadeira, alicate de corte e alicate de ponta. Entretanto, estas devem estar em outra estação, específica para este tipo de ferramenta. Para isto, ressaltamos que a possibilidade de utilização destas ferramentas justifica a necessidade e a importância da abordagem sobre segurança no trabalho junto aos estudantes.

Para a construção das engenhocas também se faz necessário a disponibilização de blocos de madeira e arames. Desta forma, é preciso a preparação prévia da madeirinha que sustenta o sistema, conforme dimensões na figura 44, e a disponibilização de pedaços de arames de aço inoxidável de 1mm com aproximadamente 15 centímetros de comprimento, cada.

Figura 44 — Dimensões da madeirinha



Fonte: acervo do autor.

A quantidade de madeirinhas deve ser superior ao número total de estudantes, caso algum estudante queira utilizar mais de uma madeirinha no seu projeto. A quantidade de arames deve ser mais do que o dobro de estudantes, pois cada projeto utiliza, no mínimo, dois arames, um para fazer a manivela e outro para a guia.

Como meio para despertar a criatividade e imaginação dos estudantes, o grupo optou por disponibilizar em cada estação de trabalho uma engenhoca. As mesmas que foram utilizadas para pesar na proposta desta atividade: a Sarinha, o Pôr do Sol em Machu Picchu, Pés e a Gangorra. Além das engenhocas, também deverá estar disponível, nessas estações, hidrocores da cor preta ou marrom (essas cores facilitam a visualização em distancias maiores, de uma estação para outra) e folhas de ofício.

Quanto ao registro do processo de aprendizagem, o grupo definiu que este seria feito pelo professor, por meio da síntese da produção das ideias dos estudantes que surgiram durante a atividade, chamado no LS de *matome*. Com a organização, disposição e disponibilização do produto das discussões realizadas aos estudantes durante toda a atividade, chamado no LS de *bansho*. Neste sentido, visando auxiliar a produção do conhecimento durante a atividade, o grupo optou por realizar o registro em folhas de papel A3, utilizando um Flip Chart, ou seja, um cavalete de madeira que sustenta um bloco de papeis, pois esta ferramenta possibilita que as folhas sejam facilmente destacadas e coladas pela sala de aula, facilitando o acesso dos estudantes a informações no momento que lhe for necessário. Além desses recursos, dos materiais e da disposição dos mobiliários para a organização do espaço físico, o grupo também se dedicou a dialogar e definir as estratégias utilizadas para a dinâmica da aula, a seguir apresentada.

6.5 Desenho da atividade

Com foco na característica do CJCC em que aprender deve ser prazeroso e divertido, e inspirados pelas práticas de aprendizagem criativa no *Tinkering Studio* e na Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa, o grupo optou pela atividade de criação de engenhocas com movimento. Percebemos, nas engenhocas, uma forma divertida de os estudantes desenvolverem um projeto autoral (a própria engenhoca) com criatividade e autonomia, aliada a um contexto de interdisciplinaridade, neste caso, por escolha do grupo, abrangendo as áreas de física, artes, matemática e segurança do trabalho.

Desta forma, durante a atividade, os estudantes analisarão e experimentarão uma forma de expressão artística, escultura com movimento, que aqui chamamos de engenhocas com movimento, a fim de: identificar as partes essenciais do seu funcionamento (biela, manivela e guia): perceber as diferentes possibilidades de aplicação do sistema biela-manivela; compreender o movimento circular; o movimento retilíneo e a transformação do movimento.

Para isto, o grupo desenhou a atividade, prevendo sua aplicação em dois encontros de 3h cada, contanto cada encontro com diferentes momentos que visam atender a objetivos específicos da atividade, abaixo discutidos.

O primeiro momento foi desenhado para atender aos objetivos de: Observar o objeto de inspiração disponível sobre a mesa; compreender o mecanismo de funcionamento por meio da manipulação do objeto de inspiração

Para isto, inicialmente os estudantes serão convidados a pensar brincando; eles observarão, interagirão e explorarão com as engenhocas Sarinha, Pôr do sol em Machu Picchu, Pés e Gangorra. Conforme Roberto, a proposta do grupo é:

Figura 45 — Roberto: trecho de gravação de áudio, 20/11/19

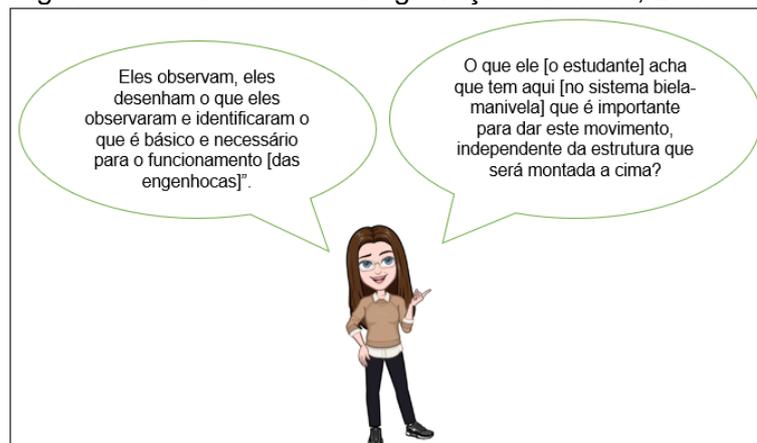


Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Segundo Penteadó (1996, p.122), “a engenharia reversa é definida como o processo de análise de um sistema, para identificar os componentes e suas inter-relações de modo a criar representação do sistema em uma outra forma ou um nível mais alto de abstração”.

Conforme Alice, neste sentido os estudantes explorarão as engenhocas.

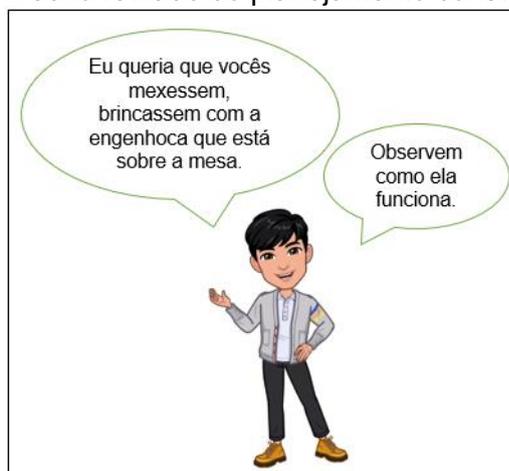
Figura 46 — Alice: trecho de gravação de áudio, 20/11/19



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Desta forma, o grupo definiu que o primeiro momento da atividade se inicia com os estudantes agrupados nas estações de trabalho, vivenciando colaborativamente a engenharia reversa para interpretar, descrever e desenhar um croqui da engenhoca, analisando a sua estrutura e o seu funcionamento, identificando seus componentes e percebendo seus movimentos.

Figura 47 — Trecho retirado do planejamento construído neste LS



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Nesta proposta de atividade, o professor também deve desempenhar o papel de mediador, fazendo perguntas que considerem o processo de exploração e criação vivenciada pelos estudantes. Neste sentido, para despertar curiosidades e promover reflexões que fomentam o aprendizado desejado para a atividade, o grupo definiu que questionamentos seriam feitos à turma no momento da exploração, previu-se, também, possíveis respostas dos estudantes. Estas definições e previsões foram sinalizadas no plano por meio da utilização de cores distintas. Neste sentido o grupo definiu que: a cor preta representa as orientações para o professor que ministrará a aula; a cor vermelha representa orientações e questionamentos que o professor poderá usar/fazer ao ministrar a aula; a cor laranja aponta os caminhos a serem percorridos a depender das respostas dos estudantes; a cor azul apresenta as previsões de reações/respostas dos estudantes.

Desta forma, ainda no primeiro momento, visando atingir o objetivo de compreender o mecanismo de funcionamento por meio da manipulação do objeto de inspiração o grupo previu a seguinte mediação:

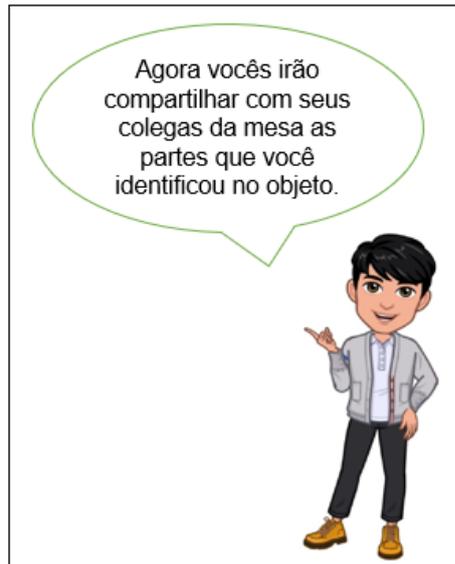
Quadro 10 — Mediação: momento 1

Momento 1
<p>Mediação do professor: Estudante 1 (falar o nome dele) Como funciona essa engenhoca? Possível resposta do estudante: Quando eu mexo a “manivela”, o “objeto” se movimenta, roda ou mexe.</p> <p>Mediação do professor: E como a engenhoca se mexe? Quando eu rodo aqui – “manivela” – ele sobe e desce, vai pra cima e pra baixo</p> <p>Mediação do professor: Estudante 2 (falar o nome dele) Percebe outro movimento? Queremos que o estudante localize outros movimentos Possíveis respostas do estudante: Não Sim</p> <p>Se, não, então</p> <p>Mediação do professor: Alguém percebe algum outro movimento? Se, todos disserem que não</p> <p>Mediação do professor: Vocês disseram que a engenhoca se mexeu. Quais foram as partes que se mexeram? Possíveis resposta do estudante: Aqui em baixo – “na manivela” – e aqui em cima – “no objeto”, aqui do lado – “a biela”</p> <p>Se, sim, então</p> <p>Mediação do professor: Onde? Possíveis resposta do estudante: Aqui em baixo – “na manivela” – e aqui em cima – “no objeto”, aqui do lado – “a biela”</p> <p>Continuação... se sim ou não</p> <p>Mediação do professor: Que movimento essas partes fazem? Possíveis resposta do estudante: Roda – gira Sobe e desce Gira torto, é um círculo achatado – elipse</p>

Fonte: Trecho retirado do planejamento construído neste LS.

Na sequência, o segundo momento, visa atingir os objetivos específicos de: desenhar os elementos essenciais para compor o mecanismo de funcionamento do objeto de inspiração, segundo a visão de cada estudante; nomear os elementos desenhados do ponto de vista da física. Assim, cada estudante desenhará em uma folha de papel todas as partes que ele identifica como essencial para o funcionamento da engenhoca e escreverá como se chama cada parte identificada, caso saiba. O compartilhamento destas informações também foi previsto pelo grupo. Para isso, o terceiro momento tem como objetivo, compartilhar com os colegas os elementos identificados no desenho e no objeto.

Figura 48 — Roberto: trecho retirado do planejamento construído neste LS

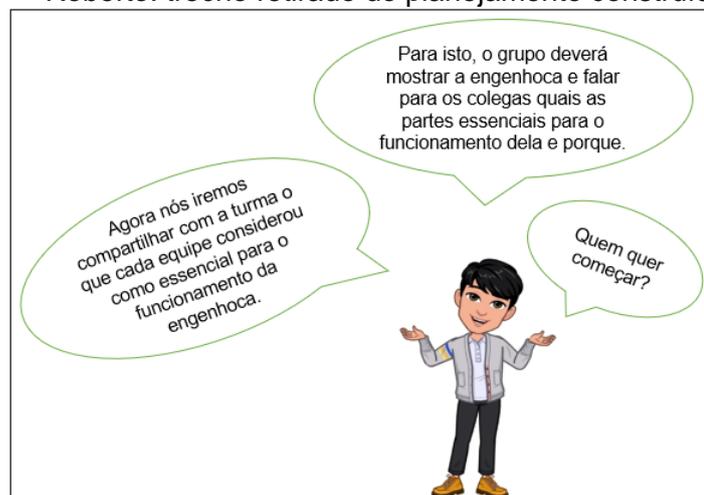


Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Para este momento prevemos que cada equipe desenhe, em uma única folha, todas as partes diferentes que o grupo identificou como essenciais para o funcionamento da engenhoca, nomeando-as, a fim de compartilharmos oralmente com os colegas o que cada equipe identificou.

Logo após, o quarto momento é destinado aos objetivos de: Compartilhar com os colegas os elementos identificados no desenho e no objeto; e identificar biela, manivela, guia e madeira no objeto de inspiração. O compartilhamento neste momento acontecerá entre cada grupo de cada estação, a partir das informações sistematizadas pelos grupos no momento anterior.

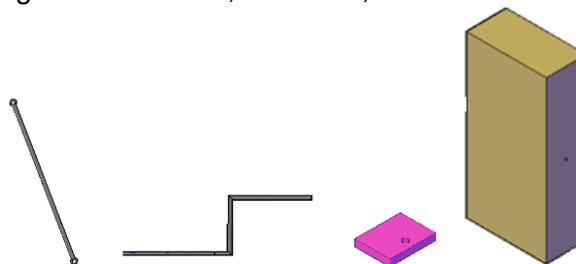
Figura 49 — Roberto: trecho retirado do planejamento construído neste LS



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Com esta provocação, esperamos que apareça nas falas dos estudantes a biela, a manivela, a guia e a madeirinha (figura 50)

Figura 50 — Biela, Manivela, Guia e Madeirinha



Fonte: acervo do autor

Contudo, este momento poderá tomar diferentes rumos, conforme quadro 11 caso algum destes elementos não apareça nas falas dos estudantes.

Quadro 11 — Mediação: momento 4

Momento 4

Se ninguém falar da manivela

Mediação do professor: Eu quero fazer uma pergunta.
Como a bicicleta funciona?

Possíveis resposta do estudante: Pedalando

Mediação do professor: Que parte da bicicleta se parece com a engenhoca?

Possíveis resposta do estudante: O pedal – pode não surgir resposta

Mediação do professor: Como o pedal funciona?

Possíveis resposta do estudante: A gente gira e a bicicleta anda – roda o pneu

Mediação do professor: Na bicicleta ou na engenhoca, essa parte se chama manivela

Neste momento o professor deverá mostrar um conjunto de pedal de bicicleta (ou mostrar uma imagem do objeto) e/ou uma manivela (foto 3)

Foto 3: Pedal



Fonte: acervo do autor

Se a manivela aparecer sem nome

Mediação do professor: Gente, essa parte do desenho é chamado de manivela. Podemos encontrar a manivela, no motor de um carro, na cisterna, pedal da bicicleta e motores a gasolina e diesel.

Apresentar objetos exemplos de manivela como a maçaneta. (foto 4)

Foto 4: Maçaneta

Momento 4



Fonte: acervo do autor

Se o termo manivela aparecer...

O professor mostrará os objetos exemplos de manivela e dará sequência aos questionamentos

Sequência após a identificação da manivela

Mediação do professor: Que peça liga a manivela ao elemento que está se movimentando?

Possíveis resposta do estudante: O ferrinho, o arame

Mediação do professor: Esse ferrinho ou arame tem um nome específico. Ele se chama biela

Mediação do professor: Se não tivesse a biela, a engenhoca funcionária?

Possíveis resposta do estudante: Não

Se a guia não aparecer

Mediação do professor: Existe algum elemento que oriente o movimento da biela e/ou que sustente a biela?

A resposta vai depender do objeto de inspiração.

Possíveis resposta do estudante: Sim
Não

Se sim, então

Mediação do professor: Alguém sabe o nome desse elemento?

Se não. Então

Mediação do professor: Observem direitinho no objeto de inspiração que cada uma das mesas tem. Existe um elemento que guia o movimento da biela.

Usar um objeto de inspiração para mostrar um exemplo de guia.

Mediação do professor: Vocês conseguem identificar a guia no objeto que vocês têm na mesa?

Se a guia aparecer sem nome

Mediação do professor: Esses elementos que vocês mostraram, se chama guia.

Observem que, se retirarmos todos os adereços do objeto de inspiração, a biela continua sendo orientada pela guia.

Mediação do professor: Qual a importância da guia?

Possíveis resposta do estudante: Orientar a biela, guiar a biela.

Momento 4
<p>Se a madeirinha não aparecer Mediação do professor: Qual é a peça que serve de suporte para a construção da engenhoca? Possíveis resposta do estudante: A madeirinha. O papelão</p> <p>Se papelão, então Mediação do professor: Eu pensava como você(s). Mas será que só o papelão consegue dar o suporte para o sistema todo? Observe. Possíveis resposta do estudante: Não. A madeirinha também dá o suporte</p>

Fonte: Trecho retirado do planejamento construído neste LS

Para este momento o grupo previu o registro do percurso de aprendizagem por meio da sistematização das informações apresentadas pelos estudantes feita pelo professor, em folhas do flip chart. Desta forma, conforme os grupos se manifestam, o professor organiza, sistematiza e registra as informações para deixá-las disponíveis para os estudantes durante toda a atividade, a fim de construir o conhecimento.

Após os estudantes conhecerem e explorarem as engenhocas, é chegado o momento de explorar os materiais disponíveis e pensar nas engenhocas. Para isso, o quinto momento é destinado a atender aos seguintes objetivos: observar o material disponível para a construção das engenhocas; escolher os materiais necessários para a construção do seu projeto; planejar a criação da engenhoca;

A criatividade para que os estudantes se expressem artisticamente na construção da sua engenhoca, também seria estimulada por meio da disposição de diversos e diferentes materiais possíveis de serem usados no desenvolvimento dos projetos. Desta forma, os estudantes seriam convidados a observar e explorar o que estaria disponível na estação de materiais, a fim de inspirá-los na construção das engenhocas.

Durante esta exploração deverá acontecer o sexto momento, que visa compreender os riscos que os materiais/ferramentas podem provocar no seu manuseio, para só então partirmos para a construção dos projetos. Para isto, o professor mostrará as ferramentas, quais os riscos que podem causar e como usá-las adequadamente, de forma segura.

É, então, chegado o momento da criação dos projetos. Este sétimo momento é o último do primeiro encontro. Entretanto, objetivando dedicar o maior tempo possível para o projeto, o grupo decidiu que a construção do projeto também será o

primeiro momento do segundo encontro. Para isto, ao final do primeiro encontro, o professor deverá pedir que cada um identifique com o seu nome a engenhoca e deverá guardá-las separadamente para continuação no segundo encontro.

Figura 51 — Trecho escrito e retirado do planejamento construído neste LS



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Após o tempo destinado às produções, com os projetos finalizados ou não, passaremos para o segundo momento do segundo encontro, aonde os estudantes foram convidados a preencher um cartão de identificação da obra, contendo: nome da obra e autor. Ressaltamos que no Centro Juvenil, mesmo que o estudante não consiga concluir seu projeto no momento destinado a isso, ele pode retornar em outro dia ou horário para dar sequência as suas ideias. Tendo inclusive a oportunidade de se inserir ou criar grupos para desenvolvimento de projetos e pesquisas do seu interesse, sob acompanhamento dos professores da escola. No Centro Juvenil de Ciência e Cultura denominamos este espaço de desenvolvimento de projetos e pesquisas, junto aos estudantes, como Incubadora de Projetos.

Com as obras identificadas e não mais chamadas apenas de engenhocas, é chegado o terceiro momento, oportunidade de compartilharmos das ideias sobre o projeto. Neste momento temos com objetivo: compartilhar com os colegas como foi feito o projeto; e notar as possibilidades de aplicação do sistema biela-manivela. O grupo optou por conduzir este momento com questionamentos que promovessem a reflexão a fim de que os estudantes alcançassem o aprendizado desejado para a atividade. Para isto, o grupo de professores definiu três perguntas básicas para dar início às discussões.

Figura 52 — Trecho retirado do planejamento construído neste LS



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Com essas perguntas, objetivamos que os estudantes façam uma revisão do processo da aula anterior e mostrem a biela, a manivela e a guia. Contudo, para este momento, não foi possível fazer previsões das ações e reações dos estudantes, por isto, o grupo definiu que o momento será conduzido de acordo com o desenrolar das informações passadas pelos estudantes.

Na sequência, no quarto momento, com o objetivo de distinguir elementos comuns do sistema biela-manivela nos diferentes projetos, os estudantes serão questionados, e assim estimulados a observarem as engenhocas construídas. Para isso, o professor escolherá algumas engenhocas para fazer referências e conduzir o restante da aula.

Figura 53 — Trecho escrito e retirado do planejamento construído neste LS



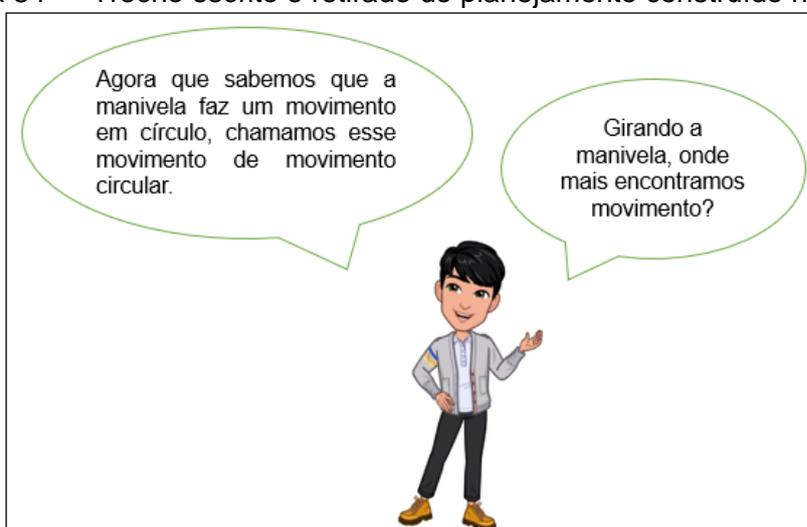
Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Desta forma, esperamos que os estudantes relembrem mais uma vez a biela, a manivela e a guia, e reflitam sobre as diferentes possibilidades de aplicação do sistema biela-manivela.

Seguindo com as reflexões, vamos explorar e identificar os movimentos gerados pelo sistema biela-manivela. Neste sentido, o quinto momento objetiva: identificar os movimentos gerados pelo sistema biela-manivela; girar a manivela, observando a forma geométrica por ela realizada; diferenciar círculo, circunferência e esfera. Desse modo, o professor questionará se todas as engenhocas têm movimento e o que faz as engenhocas se movimentarem. Para esse momento, espera-se que os estudantes já identifiquem a manivela para, então, observarem que figura geométrica é formada pelo movimento da manivela, a fim de diferenciarmos círculo, circunferência e esfera e percebermos que o movimento gerado pela manivela é o movimento circular, presente em todo eixo de manivelas.

Ainda observando os movimentos gerados pelo sistema biela-manivela, nas engenhocas criadas pelos estudantes, no sexto momento, o professor deverá estimular os estudantes a observar a existência de outros movimentos, além do circular, a fim de alcançar o objetivo de: Observar o movimento circular do eixo de manivelas.

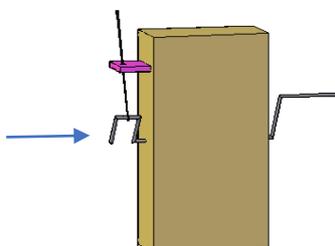
Figura 54 — Trecho escrito e retirado do planejamento construído neste LS



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Neste momento, espera-se que os estudantes indiquem que há movimento circular no lado oposto a manivela que eles giram para gerar o movimento (figura 55).

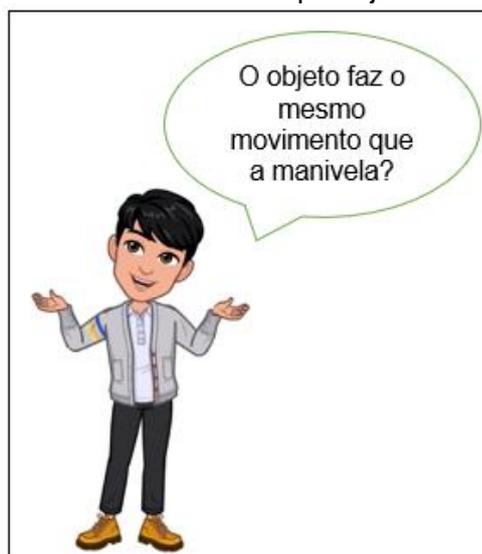
Figura 55 — Indicação do lado da manivela que também tem movimento



Fonte: Acervo do autor.

Mantendo as reflexões em torno dos movimentos gerados pelo sistema, o sétimo momento é destinado a: verificar a existência de outros movimentos, além do circular; perceber a transformação do movimento circular em outros movimentos. O professor deverá utilizar como exemplo, 4 dos projetos feitos pelos estudantes, deverá então girar a manivela dos projetos e perguntar:

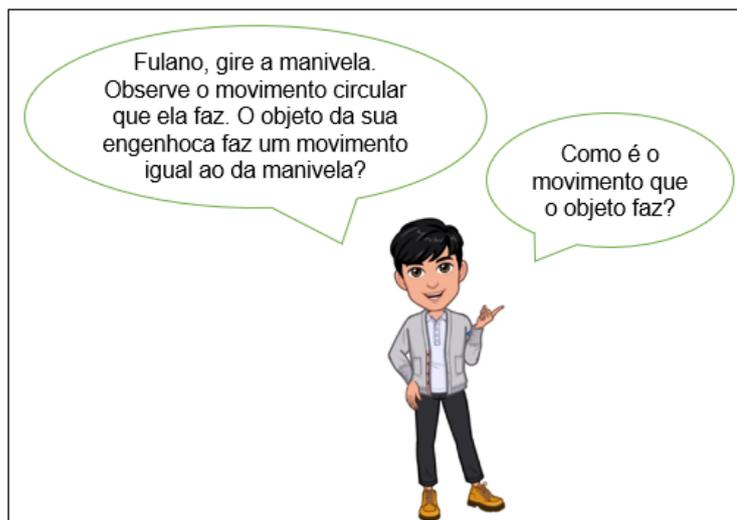
Figura 56 — Trecho escrito e retirado do planejamento construído neste LS



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Os estudantes podem, ou não, identificar a diferença nos movimentos. Caso algum estudante não identifique, o professor solicitará:

Figura 57 — Trecho escrito e retirado do planejamento construído neste LS



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Com essas reflexões o grupo tem como objetivo que os estudantes percebam a existência da transformação do movimento circular em outros movimentos.

Objetivando reconhecer a biela como peça essencial na transformação do movimento, o grupo desenhou o oitavo e o último momento de interação com as engenhocas. Para isto o professor deverá perguntar:

Figura 58 — Trecho escrito e retirado do planejamento construído neste LS



Fonte: Elaborado pela autora por meio do AVATOON.

Com essa pergunta, espera-se que os estudantes reflitam e percebam que a biela é a peça essencial nesta transformação. Neste sentido, queremos que os estudantes entendam que, embora os projetos sejam diferentes, todos têm, em comum, esse sistema biela-manivela, que permite a transformação do movimento circular em outro movimento, por meio da biela.

Para o grupo de professores, com este desenho da atividade, os estudantes poderão compreender o princípio de um sistema biela-manivela, perceber o movimento circular, movimento retilíneo e a transformação do movimento circular em outros movimentos. Além disso, por meio de expressões artísticas autorais, identificarão características geométricas que constituem a engenhoca, tais como círculo, circunferência e esfera.

6.6 Avaliação

Como meio de verificar se os objetivos propostos para a atividade foram alcançados pelos estudantes, o grupo optou pela avaliação durante todo o processo. Para isso, elencou-se diferentes aspectos que deverão ser observados pelos professores ao longo de toda a atividade, como um processo contínuo de avaliação. São eles:

Quadro 12 — Aspectos a serem avaliados durante a aula

Aspectos a serem avaliados
Capacidade de os estudantes trabalharem em pares, ou seja, de interagirem e compartilharem os conhecimentos pertinentes à oficina com os colegas.
Conhecimento das partes essenciais do sistema, ou seja, biela, manivela e guia ao manusear a engenhoca;
Compreensão que os alunos apresentaram sobre os tipos de movimentos num sistema biela-manivela;
Áreas que os estudantes recorreram para nomear as partes da engenhoca que eles desenharam (física e matemática);
O manuseio e a utilização adequada das ferramentas e dos materiais (pensar brincando) na construção da engenhoca;
A identificação da biela, da manivela e da guia durante a apresentação da sua engenhoca;
Percepção da turma em relação ao que é comum a todas as engenhocas: biela, manivela e guia;
O reconhecimento de figuras geométricas formadas a partir do movimento da manivela
A percepção da transformação do movimento circular em retilíneo ou em outro movimento;
A aplicação da transmissão e transformação de movimentos na construção da engenhoca;
O elemento que inspirou o estudante à construção da sua engenhoca;
Dúvidas que os alunos apresentaram;
Aspectos do planejamento que precisam ser alterados.

Fonte: adaptado do planejamento construído neste LS.

Os professores também se dedicaram a identificar e destacar, no planejamento, a presença dos Ps da AC. Neste sentido, apresentamos a seguir, com a AC foi contemplada no plano.

6.7 A Aprendizagem Criativa no planejamento desta atividade

Para Resnick, para uma atividade de AC é sugerido que se ponha em prática os quatro pilares que a orientam: Projeto; Paixão; Pares e Pensar brincando. Assim, se possibilita que os estudantes percorram a espiral da AC: imaginar; criar; brincar; compartilhar; refletir, imaginar (RESNICK, 2020).

Uma das percepções que o grupo teve no início das nossas atividades foi a ausência de indicação de AC, nos planejamentos feitos pelos professores. Por esse motivo, o grupo preocupou-se em definir objetivos que dialogassem com os 4 Ps da AC. Desta forma, definiram e descreveram: os objetivos gerais (quadro 13); os objetivos específicos para cada momento da atividade (quadro 14); os pontos que devem ser observados pelos professores quanto ao alcance dos estudantes para com os objetivos de aprendizagem (quadro 15), destacando a presença dos Ps da AC em cada um. Ressaltamos que os quadros 13, 14 e 15, discutidos logo a seguir, são resultados da colaboração do grupo na etapa de planejamento e apresentam as decisões tomadas pelo professores com os olhares voltados para os 4Ps, não sendo foco para o momento a espiral da AC.

Sendo assim, o grupo definiu os seguintes objetivos para a atividade:

Quadro 13 — Objetivos da atividade

Objetivos	Ps da AC
Promover a interação e a colaboração entre os estudantes	Pares
Incentivar o processo investigativo por meio da observação da engenhoca com movimento	Pensar Brincando
Compreender o sistema biela-manivela, os tipos de movimento e de transformação de movimento	Pensar Brincando
Perceber a presença de características geométricas que constituem a engenhoca	Pensar Brincando
Incentivar o processo criativo por meio da construção artística autoral da engenhoca com movimento usando o sistema biela-manivela	Projeto; Pensar Brincando; Paixão

Fonte: adaptado do planejamento construído neste LS.

Numa atividade de AC, a criação de projetos é a atividade básica, neste sentido, o grupo planejou a criação das engenhocas como meio que possibilitaria aos estudantes exercitarem a criatividade, planejarem e executarem suas ideias na construção de um projeto autoral e pessoalmente atrativo.

O trabalho em Pares também está presente. Para a atividade, os estudantes são agrupados em estações de trabalho e compartilharão de uma mesma estação

de materiais, estimulando o trabalho em parceria. Durante a atividade, os estudantes também serão estimulados a compartilhar suas ideias e a colaborar com o colega, a fim incentivar o aprendizado e apoiar o desenvolvimento/aperfeiçoamento dos projetos.

O Pensar brincando está representado pela própria engenhoca. A construção da engenhoca é a experiência divertida, atrativa e prática que permitirá aos estudantes a compressão do sistema biela-manivela e a abordagem de diferentes conceitos.

A atividade proposta pelo grupo foi dividida, no total, em 16 diferentes momentos, já apresentados no tópico Dinâmica da Aula, conforme os objetivos específicos desejados para aulas, dialogando com os Ps da AC. Entretanto, alguns objetivos o grupo entendeu no momento que não havia relação direta com nenhum dos Ps da AC. Nesses, há a indicação “não se aplica”.

Quadro 14 — Objetivos das aulas

Objetivos das aulas	Ps da AC
Observar o objeto de inspiração disponível sobre a mesa; Compreender o mecanismo de funcionamento por meio da manipulação do objeto de inspiração;	Pensar brincando
Desenhar os elementos essenciais para compor o mecanismo de funcionamento do objeto de inspiração, segundo a visão de cada estudante; Nomear os elementos desenhados do ponto de vista da Física;	Pensar brincando
Compartilhar com os colegas os elementos identificados no desenho e no objeto;	Pares
Identificar biela, manivela, guia e madeira no objeto de inspiração;	Pares
Observar o material disponível para a construção das engenhocas; Escolher os materiais necessários para a construção do seu projeto; Planejar a criação da engenhoca;	Paixão
Compreender os riscos que os materiais/ferramentas podem provocar no seu manuseio;	Não se aplica
Manusear corretamente as ferramentas; Construir a engenhoca;	Projeto
Nomear as engenhocas;	Não se aplica

Objetivos das aulas	Ps da AC
Compartilhar com os colegas como fez o projeto; Notar as possibilidades de aplicação do sistema biela-manivela; Distinguir elementos comuns do sistema biela-manivela, nos diferentes projetos; Identificar os movimentos gerados pelo sistema biela-manivela; Girar a manivela observando a forma geométrica por ela realizada; Diferenciar círculo, circunferência e esfera; Observar o movimento circular do eixo de manivelas; Verificar a existência de outros movimentos, além do circular; Perceber a transformação do movimento circular em outros movimentos; Reconhecer a biela como peça essencial na transformação do movimento;	Pares e Pensar brincando
Responder um questionário avaliando a oficina	Não se aplica

Fonte: adaptado do planejamento construído neste LS

No LS, segundo Takahashi e McDougal (2016), durante toda a atividade, os professores observam se os objetivos foram atingidos, quais facilidades e dificuldades foram encontradas, as dúvidas que surgiram no percurso e as necessidades de possíveis modificações no planejamento, com foco em alcançar o aprendizado desejado aos estudantes. Para isto, explicita-se no planejamento, o que os autores chamam de Temas de Pesquisa, ou seja, as principais questões que serão investigadas pelos professores durante a aula.

Neste sentido, o grupo elencou as principais questões que devem ser investigadas pelos observadores, os Temas de pesquisa, entretanto algumas o grupo entendeu no momento que não havia relação direta com nenhum dos Ps da AC, nestes há a indicação de: não se aplica.

Quadro 15 — Temas de pesquisa

Temas de pesquisa	Ps da AC
Os estudantes trabalharam em pares, de modo colaborativo (interagiram e compartilharam conhecimentos pertinentes sobre a oficina uns com os outros)?	Pares
Os alunos reconheceram as partes essenciais do sistema, ou seja, que existe uma biela, uma manivela e uma guia ao manusear a engenhoca?	Pensar brincando
Como os estudantes definiram os movimentos da manivela e biela?	Pensar brincando
Quais áreas de conhecimento os estudantes recorreram para nomear as partes da engenhoca que eles desenharam?	Não se aplica
Os estudantes estão manuseando as ferramentas adequadamente, conforme as orientações dadas pelo professor?	Pensar Brincando; Projeto; Paixão
Na apresentação de sua engenhoca o estudante identifica a biela, a manivela e a guia?	Pensar brincando
A turma conseguiu perceber a biela, a manivela e a guia como elementos	Não se aplica

Temas de pesquisa	Ps da AC
comuns a todas as engenhocas?	
Na engenhoca construída por cada um deles, os estudantes identificaram o movimento circular transformado em que tipo de movimento?	Pensar brincando
Como os estudantes aplicaram a transmissão e transformação de movimentos na construção da engenhoca?	Projeto
Qual foi o elemento de inspiração para a construção da engenhoca de sua autoria?	Paixão
Que dúvidas os estudantes apresentaram durante a engenharia reversa, na identificação dos movimentos e suas transformações, no reconhecimento de figuras geometrias formadas a partir dos movimentos e no processo da construção das engenhocas?	Não se aplica
Que aspectos do planejamento precisam ser alterados?	Não se aplica

Fonte: adaptado do planejamento construído neste LS.

Foi desse modo que o grupo buscou incentivar a criatividade durante a criação dos projetos, por meio de uma experimentação divertida e colaborativa, estimulando o desenvolvimento de diferentes habilidades junto aos estudantes.

6.8 Diferenças e semelhanças da atividade construída pelo grupo com as características da Aprendizagem Criativa

A proposta da atividade de AC deste grupo se inspirou nas ideias de Rensick, numa atividade do *Tinkering Studio* e nas práticas da RBAC, mas foi adaptada a fim de atender ao contexto da escola, em que o grupo de professores trabalha, e, também, diretrizes mais gerais do ensino brasileiro. Desta forma, a nossa proposta contém diferenças e semelhanças com as atividades de AC, investigadas ao longo do capítulo 3 desta dissertação.

Com base nas dicas dadas por Resnick, e semelhante ao que foi identificado nas atividades de AC do *Tinkering Studio* e da RBAC, as principais diferenças identificadas na atividade de AC, proposta pelo grupo foram: *Estabelecimento de intencionalidade pedagógica; limitação de tempo; Interesse, não necessariamente paixão; Ausência da narrativa inicial.*

6.8.1 Estabelecimento de intencionalidade pedagógica

O contexto de ensino no Brasil, seriado, por disciplina e com intencionalidades pedagógicas pré-determinadas em documentos oficiais, nos

imprime uma necessidade de desenvolver práticas estruturadas que definem um certo percurso, a fim de apresentar conceitos e realizar conexões entre teoria e prática para um público de uma determinada série. O que defino, na presente dissertação, como as nossas *muretas*. Por este motivo, o estabelecimento de intencionalidade possivelmente se fará presente nas práticas de AC no ensino brasileiro.

Na atividade de AC, construída neste LS, apesar dos estudantes terem a oportunidade de desenvolver projetos de autoria, as atividades são criadas com o estabelecimento de intencionalidades pedagógicas pré-definidas pelo grupo, tais como: conceitos a serem explorados; competências e habilidades por componentes curriculares, em diálogo com as orientações da BNCC.

Entretanto, o contexto escolar do CJCC nos permitiu caminhar com um pouco de liberdade, dentro deste cenário de intencionalidades.

O fato das atividades oferecidas no CJCC não serem seriadas, ou seja, de permitirem a presença de estudantes de diferentes séries num mesmo curso, contribuiu com o grupo quanto à liberdade que tivemos em definir inicialmente a atividade mão na massa, para, então, explorarmos e identificarmos conceitos que estariam presentes.

No CJCC os cursos devem estabelecer relações com diferentes disciplinas, esse aspecto permitiu ao grupo caminhar livremente pela interdisciplinaridade e identificar habilidades e competências de diferentes componentes curriculares em diferentes níveis de ensino, dialogando com a BNCC.

Contudo, apesar do estabelecimento dessas intencionalidades, a atividade de AC Engenhocas com movimento, proposta pelo grupo, permite o desenvolvimento de projetos de interesse e significação pessoal, favorece o criação de projetos de rápido resultado, oportunizando aos iniciantes o “piso baixo”, possibilita a construção de projetos de maior complexidade “teto alto” e incentivam a diversidade de projetos, “paredes amplas”.

6.8.2 Limitação de tempo

A carga horária dos cursos ofertados no Centro Juvenil, prevê um encontro semanal de 3h. Apesar do encontro com o estudante no CJCC possuir uma carga horária maior, se comparado aos 50 minutos, normalmente, previstos para as aulas,

os cursos oferecidos no CJCC possuem uma carga horária total de 30h cada, o que limita a quantidade de encontros que o grupo tem para desenvolver a atividade.

No CJCC os estudantes têm a livre escolha quanto à participação e permanência nos cursos, dessa forma, os cursos têm que ser dinâmicos e atrativos. Por esse motivo, o grupo julgou que oferecer a atividade das engenhocas por um período maior que dois encontros, poderia desestimular os estudantes que tivessem apenas interesse pela atividade, e não a Paixão no sentido proposto por Resnick, e acarretaria possível evasão de alguns estudantes do curso. Assim, apesar das especificidades e possibilidades no CJCC, há também a necessidade de limitação de tempo para a proposta.

Contudo, o tempo de 3h para cada encontro, possibilitou ao grupo o melhor aproveitamento do tempo junto ao estudante e, conseqüentemente, mais tempo para projeto.

6.8.3 Interesse — não necessariamente paixão

Como já mencionado, nessa atividade, os estudantes poderão desenvolver projetos do seu interesse, mas a delimitação de 2 encontros para desenvolver a atividade pode interferir de maneira a não fomentar o desenvolvimento de projetos sustentados pela efetiva paixão proposta por Resnick. Entretanto, o grupo leva em consideração que no CJCC há possibilidades do estudante dar continuidade ao seu projeto fora do curso. Neste sentido, se a efetiva paixão mover as ações de algum estudante durante a atividade, ele poderá dar continuidade ao seu projeto ou ampliar suas ideias, para além do que está sendo proposto para a atividade.

6.8.4 Ausência da narrativa inicial

Numa atividade de AC, tanto conforme as ideias de Resnick quanto conforme as dicas oferecidas pela RBAC, é proposto que o professor crie o contexto, o enredo, pequena narrativa que dispare a atividade (BURD, 2018), a fim de criar um ambiente que motive os estudantes a imaginar o que eles querem fazer. No planejamento proposto pelo grupo, a atividade se inicia com o convite aos estudantes para mexerem, brincarem com as engenhocas que estarão sobre as

estações de trabalho. Desta forma, percebe-se que não foi foco do grupo criar um enredo, ou uma narrativa inicial para a atividade.

6.8.5 Principais semelhanças

Quanto às semelhanças com as características das atividades de AC segundo Resnick, percebemos que a nossa proposta de atividade de AC possibilita aos estudantes a observação e exploração de uma diversidade de projetos, especialmente os projetos criados pelos professores. Também, é oferecida uma diversidade de materiais para serem explorados, a fim de incentivar a criatividade dos estudantes. Nesta atividade o grupo demonstrou preocupação em dar ênfase ao sistema biela-manivela, na exploração dos diferentes projetos, sem, necessariamente, focar no objeto que havia sido criado para se mover a partir do sistema. Esta decisão do grupo se deu com o objetivo de incentivar e apoiar a criação de uma diversidade de projetos por parte dos estudantes, possibilitando, assim, o oferecimento de piso baixo, teto alto e paredes amplas. Esta diversidade de projetos criados durante a atividade é discutida no momento da reflexão, após o término do tempo destinado ao projeto.

Na AC, em diálogo com as ideias de Resnick (2020), o professor desenha a atividade, seleciona previamente os materiais mais adequados, investiga e apoia as ideias dos participantes abraçando os diferentes pensamentos. Atua como colaborador, de modo a incentivar o compartilhamento de ideias, propondo desafios e questionamentos que promovam a reflexão e a investigação e ênfase no processo, visto que os produtos podem ser variados. Quando aprofundamos o olhar para as escolhas feitas pelo grupo, que dialogam com esta atuação do professor numa atividade de AC, identificamos que há elementos que foram adaptados pelo grupo. Contudo, consideramos que estas adaptações na atividade foram estimuladas a partir do desafio vivenciado pelo grupo em estabelecer um diálogo do contexto do CJCC, com o processo do LS e as características das atividades de AC, entrelaçando estas propostas. Por este motivo, estas adequações serão discutidas no tópico abaixo, no qual apresentaremos os desafios vivenciados pelo grupo neste LS e as adequações propostas pelo grupo.

Entre as diferenças e as semelhanças identificadas, percebemos que a atividade planejada pelo grupo estabelece diálogo com as ideias de Resnick. Assim,

há a oportunidade aos estudantes de vivenciarem um processo de aprendizagem divertido, criativo, investigativo, colaborativo e mão na massa, inspirado nos 4Ps da AC, e que fomenta a trajetória dos estudantes pela espiral da AC. Tais ações potencializam o pensamento criativo e investigativo dos participantes.

6.9 Desafios vivenciados e adequações propostas pelo grupo

A constituição deste grupo se deu espontaneamente, a partir de uma explanação feita pela autora desta pesquisa junto aos professores colegas de escola. Entretanto, o primeiro desafio a ser enfrentado pelo grupo foi encontrar um horário apropriado, em que todos estivessem disponíveis para as atividades.

Compreendendo a importância de processos de formação profissional docente, especialmente quando estes são pautados na colaboração, visto que a colaboração também é incentivada pela gestão escolar junto aos professores da unidade, e ciente de que também se trata de uma pesquisa que trará contribuições para o meio acadêmico, a equipe gestora decide apoiar as atividades do grupo.

No CJCC, os professores dispõem de carga horária prevista para a produção acadêmica científica. Para apoiar o grupo, a administração concentrou, no mesmo dia e horário, a carga horária desses professores destinada a estas produções, possibilitando, assim, a realização dos encontros.

Esta adequação ao horário promovida pela escola em apoio ao grupo, é entendida por Hargreaves (1998) como características da colaboração orientada para o desenvolvimento. Neste sentido, consideramos que este grupo se constitui como um grupo criado espontaneamente para um processo de formação continuada (*Konaikenshu*), que contou com apoio da gestão escolar para o seu desenvolvimento.

Apesar da utilização da carga horária dos professores destinada a produções acadêmicas científicas para os encontros do grupo, os professores mantiveram essas produções e as participações em eventos acadêmicos. Este fato se configurou como mais um desafio a ser enfrentado, pois a necessidade de adequações no cronograma para manutenção das atividades esbarra na limitação de tempo, já enfrentada desde o início da formação do grupo.

Desta forma, em respeito à decisão dos professores em darem continuidade a suas produções, durante todo planejamento, o grupo teve o cuidado em apoiar os

colegas adequando o cronograma de acordo com as necessidades. E, para não interromper as atividades, por vezes, os professores optaram por abrir mão de momentos de folga, a fim de manter a continuidade das ações, demonstrando assim a responsabilidade e o sentimento de pertencimento que os participantes têm para com o grupo.

Nestes acontecimentos acima relatados, aspectos da colaboração foram evidenciados, tais como: a espontaneidade presente na constituição do grupo; o apoio manifestado pela escola; o respeito, o cuidado e o apoio do grupo para com os colegas que decidiram manter a participação em eventos; a responsabilidade e o sentimento de pertencimento ao grupo com a manutenção dos encontros, mesmo que em dia não tão apropriados.

O surgimento da COVID-19 também se configurou como um desafio imposto ao grupo em diferentes aspectos, dentre eles: impedindo a proposta inicial do grupo; impossibilitando os encontros presenciais, desenvolvendo o LS planejado e afetando aspectos da colaboração como o apoio, a partilha e o cuidado.

Inicialmente, o grupo tinha como objetivo, além de percorrer a etapa de planejamento, dar sequência ao percurso do LS com a aplicação, observação e reflexão da proposta de ensino construída. Entretanto, o surgimento da COVID-19 impossibilitou o desenvolvimento imediato desta proposta inicial. Neste sentido, o grupo optou por se adequar a situação, realizar apenas a etapa de planejamento e aguardar um momento oportuno para realização das etapas de aplicação, observação e reflexão. Contudo, reconhecemos que este fato pode desestimular e gerar desconforto aos participantes que, após tanto tempo de estudo e dedicação, não têm previsão de colocar em prática sua criação.

A COVID-19 também impossibilitou a continuidade dos encontros presenciais do grupo, mas os professores se adequaram e passaram a realizar os trabalhos remotamente e com encontros síncronos. Entretanto, essa necessidade de adequação interferiu diretamente nas relações de apoio, partilha, cuidado e promoveu um novo compartilhamento de responsabilidades no grupo.

O contato presencial dos professores, promovido pelo dia-a-dia da escola, possibilitava reflexões para além do momento dos encontros. O grupo compartilhava informações e consultava os demais colegas da escola. O que se configurava como uma forma de apoio que o grupo tinha facilmente, e acabou sendo extremamente prejudicada.

A partilha também foi afetada. A cada encontro Alice partilhava com os colegas cópias impressas do material atualizado que estava em construção. A tarefa de digitar as informações no plano era compartilhada e a cada encontro algum participante exercia esta função. Materiais que dialogavam com a nossa proposta eram trazidos pelos participantes e compartilhados em grupo e, sempre que possível, tirávamos cópias para que todos tivessem o material em sua pasta para eventual consulta.

O cuidado também tinha representatividade nos encontros presenciais. A cada encontro havia um breve intervalo para um lanche que inicialmente foi oferecido por Alice, sempre tendo atenção para oferecer uma alimentação que atendesse a todos, mesmo aqueles participantes com restrições alimentares. Era um momento descontraído em que conversávamos de assuntos diversos, incluindo assuntos pessoais e, quando necessário, o grupo prestava apoio ao colega que, porventura, estivesse vivenciando alguma situação de desconforto.

Com a necessidade de interrupção dos encontros presenciais, o grupo adequou-se e aderiu a encontros online utilizando a plataforma Google Meet. O compartilhamento de informação e as consultas com os colegas da escola passaram a acontecer com menor frequência e com maior intervalo de tempo, pois não tínhamos mais o contato diário, apenas um encontro semanal.

Sentimos falta da manipulação dos materiais de estudo, mas tivemos que adequar a pasta física para uma pasta virtual, no Drive. Os materiais de apoio passaram a ser escaneados e compartilhados no Drive ou WhatsApp, quando possível.

Abandonamos as cópias impressas do plano e passamos a trabalhar com o documento editável online. Essa adequação dificultou o compartilhamento da função de digitar as informações no plano. Devido à exigência de uma velocidade maior de internet, para poder compartilhar a tela no Meet com os colegas e, ao mesmo tempo digitar online no plano, nem todos conseguiam executar a atividade.

Com o fim dos encontros presenciais, os momentos de intervalo para o lanche e o bate-papo deixaram de acontecer. Mas o grupo se adequou e manteve um momento de conversa descontraída, que normalmente acontecia antes de iniciarmos a reunião.

Outro desafio vivenciado pelo grupo foi estabelecer um diálogo do contexto do CJCC, o qual os professores estão inseridos, com o processo do LS e as características da AC.

Neste sentido, em Bahia (2015), observa-se que no CJCC são oferecidas oficinas interdisciplinares, que partem de temáticas atrativas para os jovens e que devem proporcionar, aos estudantes, experiências descontraídas, envolventes e práticas, que incentivem a autoria estudantil e estimulem aprendizagens. Como um caminho possível para isso, os professores desta Unidade Escolar se inspiraram na AC na qual, de acordo com Resnick (2020), os estudantes desenvolvem juntos, projetos do seu interesse e aprendem com experiências divertidas. Neste contexto, surgem as adequações feitas pelo grupo às características do LS.

No LS, em diálogo com Takahashi (2006), os trabalhos do grupo partem da escolha de um tema, conceito, objetivos de aprendizagem, ou também de um conteúdo de dificuldade dos estudantes ou dos professores, para então o grupo dedicar-se ao estudo minucioso da temática escolhida.

No LS desenvolvido por este grupo, os trabalhos partiram inicialmente da escolha da atividade prática e divertida, Engenhocas com movimento para, então, o grupo as explorar detalhadamente, a fim de definirem o conteúdo e as aprendizagens desejadas para a atividade. Neste LS, as necessidades de estudo surgiam à medida que o grupo explorava a engenhoca.

Desta forma, as escolhas iniciais do grupo promoveram adequações ao LS, objetivando atender ao contexto do CJCC e às características de uma atividade de AC.

Adequações realizadas na atividade de AC aconteceram em torno da atuação do professor: no desenhar da atividade, na mediação junto aos estudantes, no registro do percurso de aprendizagem e na observação durante a atividade.

Na AC, conforme Resnick aponta, o professor desenha a atividade, pensa na organização do espaço e seleciona os materiais. Consideramos que esta atuação aconteceu junto ao grupo, contudo, se deu com maior profundidade, ou seja, adequada para atender a proposta do LS, em momentos de estudos e com a riqueza, informações, detalhes e previsões característicos de um planejamento do LS.

Para Resnick, é importante medirmos a atividade por meio de perguntas a fim de promover reflexões. Entretanto, o autor sugere que estas perguntas surjam

após a exploração livre, conforme os estudantes vão criando seus projetos, dando um destaque ao processo de criação e não ao produto final em si. Para o autor, inicia-se a atividade mostrando exemplos que podem incentivar a imaginação e a criatividade e incentiva-se a exploração livre, para posteriores indagações.

No LS, de acordo com Takahashi e McDougal (2016), a mediação ocorre durante a aula, por meio de questionamentos que visam nortear e estimular as aprendizagens dos estudantes, chamado no LS de *hatsumon*.

Desta forma, no quesito mediação, para este planejamento, os professores decidiram que no momento de exploração das engenhocas, era necessário realizar perguntas a fim de incentivar os estudantes a observarem e refletirem sobre aspectos do funcionamento das engenhocas, caminhando, assim, no sentido do aprendizado proposto para a atividade. Esta decisão do grupo representa uma adequação na atividade de AC em atendimento a características do LS.

Quanto ao registro do percurso de aprendizagem, numa atividade de AC sugere-se que este registro seja feito pelo estudante por meio de fotos, vídeos, diários, desenhos, ou seja, algum meio que possibilite ao estudante uma forma de registrar e analisar seu próprio percurso de aprendizagem.

No LS, de acordo com Takahashi e McDougal (2016), a realização da síntese da produção das ideias dos estudantes, que surgiram durante a atividade, assim como o seu registro, é feita pelo professor (*matome*), assim como a organização, disposição e disponibilização do produto das discussões dos estudantes, durante toda a atividade (*bansho*).

Seja do registro feito por parte do estudante, característico da AC, ou seja, o registro feito pelo professor, característico do LS, ambas as propostas têm o objetivo de possibilitar aos estudantes o entendimento sobre os caminhos percorridos, os erros e acertos, as soluções encontradas e os desafios enfrentados. Entretanto, para este planejamento, o grupo optou por adequar a atividade de AC e realizar o registro do percurso de aprendizagem feito pelo professor, em diálogo com as características do LS.

Quanto ao papel de professor observador, numa atividade de AC o professor deve atuar como um pesquisador, observar o processo de aprendizagem dos estudantes, a fim de aprimorar suas práticas pedagógicas, além de investigar e apoiar as ideias dos participantes. Este papel é também previsto no LS, porém com mais intensidade. No LS, a observação é um papel desempenhado, não só pelo

professor que ministra a atividade, mas como também pelo grupo que a planejou. No LS, o momento da aula conta com a presença dos demais professores colaboradores do grupo, a fim de realizarem a observação da aula e acompanhar o processo de aprendizagem dos estudantes. Este momento de observação é de tamanha importância, pois subsidia os professores para a etapa de reflexão e um possível replanejamento, previsto no LS, caso necessário.

Diante do exposto, concluímos que os desafios vivenciados pelo grupo foram: a dificuldade de horário para os encontros do grupo; a participação dos professores em eventos nos dias dos encontros; as imposições da pandemia da COVID-19 quanto à impossibilidade da sequência das etapas do LS (aplicação do planejamento, observação e reflexão) e dos encontros presenciais, bem como as consequências disto para os aspectos da colaboração como o apoio; a partilha, o cuidado e o compartilhamento de responsabilidades; o diálogo do contexto do CJCC com o LS e a AC.

Para enfrentar os desafios vivenciados pelo grupo, adequações foram realizadas, dentre elas: a alteração no horário dos professores promovida pela escola; a mudança no cronograma de encontro, realizadas pelo grupo, para atender à participação dos professores em eventos; a realização apenas da etapa de planejamento do LS; os encontros síncronos, o uso de ferramentas digitais para armazenamento, compartilhamento e edição de materiais.

Quanto ao estabelecimento de diálogo entre o contexto do CJCC, o LS e a AC, destacamos as adequações realizadas da seguinte forma:

No campo do LS: a escolha inicial foi a atividade prática e divertida a ser realizada; os estudos surgiam com a exploração das engenhocas. No campo da AC: o desenho da atividade com a riqueza do planejamento do LS, a mediação ao longo de toda a atividade, inclusive durante a exploração livre; registro do percurso de aprendizagem feito pelos professores e que ficará disponível aos estudantes, durante toda a atividade e a observação, conforme previsto no LS.

Desta forma, concluímos que estas adequações propostas pelo grupo demonstram o entrelaçamento das características do LS e da AC, em diálogo com o contexto do CJCC, mantendo a harmonia entre estes e preservando a essência de cada um.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O LS é um processo de desenvolvimento profissional docente, pautado em ações colaborativas e investigativas que visam melhorias no processo de aprendizagem dos estudantes e aprimoramento das práticas docentes (FERNANDEZ, 2002, TAKAHASHI, 2006; FUJII, 2013). Entretanto, conforme observamos ao longo do segundo capítulo desta dissertação, que analisa a colaboração em grupos que pesquisam e desenvolvem o LS, aspectos da colaboração podem, ou não, se manifestar em diferentes grupos.

A AC, proposta por Resnick (2020), é uma abordagem educacional divertida, investigativa e colaborativa, que possibilita aos estudantes caminhar pelos 4Ps: projeto, paixão, pares e pensar brincando.

O desejo de unir as duas propostas, LS e AC, nos conduziu ao objetivo de explorar a etapa de planejamento do LS em busca de responder à seguinte pergunta de pesquisa: Como se deram as contribuições, os desafios e as adequações da colaboração no planejamento do LS, tendo como contexto uma atividade de Aprendizagem Criativa?

Para isto, apoiamo-nos nos pressupostos de Hargreaves e Fiorentini quanto à colaboração, e adotamos o entendimento de que a colaboração deve ocorrer num ambiente em que não haja relações hierárquicas, no qual a participação deve ser voluntária, ou espontânea. E em que as responsabilidades e as decisões devem ser compartilhadas, permeando relações do grupo, promovendo o efetivo diálogo, o apoio e as aprendizagens mútuas. Na colaboração a interatividade no grupo é marcada pela reciprocidade.

Visando seguir as orientações das bases metodológicas da pesquisa qualitativa, do tipo pesquisa ação, decidimos explicar o LS e a possibilidade de atuarmos colaborativamente na construção e uma atividade de AC, junto aos professores do Centro Juvenil de Ciência e Cultura, a fim de despertar o interesse destes professores para a temática e, assim, caminhar num trabalho colaborativo, investigativo e reflexivo, que visa o desenvolvimento profissional e a busca por eficiência na aprendizagem dos estudantes.

Assim, a etapa de planejamento LS se constitui como a parte da pesquisa que os dados foram produzidos. Nesta etapa foi possível constituir um material

empírico abrangente que subsidiou as investigações desta pesquisa, a fim de alcançar os objetivos específicos de: descrever o caminho percorrido da etapa de planejamento do Lesson Study; e identificar, nas narrativas dos professores, aspectos da colaboração que indiquem suas contribuições, desafios e adequações.

Para isso, elencamos quatro categorias de análise que nortearam esta pesquisa: (1) o caminho trilhado pelo grupo na etapa de planejamento do LS; (2) aspectos da colaboração que indicam suas contribuições neste planejamento; (3) diferenças e semelhanças da atividade proposta pelo grupo com AC; (4) desafios vivenciados pelo grupo e adequações promovidas pelo planejamento colaborativo do grupo.

Em relação ao caminho trilhado pelo grupo, na etapa de planejamento do LS, a análise indicou que este caminho foi adequado pelo grupo para atender ao contexto do CJCC. O caminho percorrido pelo grupo foi sendo construído à medida em que os professores interagem, se aprofundavam nos estudos e tomavam as decisões. Neste caminho os professores tiveram a oportunidade de: refletir sobre a escrita do plano e a sua prática em sala de aula; despertar o olhar investigativo; promover reflexões sobre as suas práticas; e aprimorar conhecimentos para além da sua área de formação.

Quanto aos aspectos da colaboração que indicam suas contribuições neste planejamento, as narrativas dos professores explicitaram que o grupo estabeleceu intensos diálogos, compartilhou responsabilidades, partilhou experiência, informações, conhecimentos e materiais, demonstraram confiança uns nos outros para expor suas opiniões, apoiaram um ao outro e receberam apoio da escola e dos colegas. Também, compartilharam das decisões, sentiram-se pertencentes ao grupo e responsáveis pelo que se propuseram. Com isso, observamos que estes aspectos contribuíram para o aproveitamento das potencialidades de um LS na formação continuada destes docentes permitindo, assim, o entrelaçamento dos contextos, LS, CJCC e AC.

No que se refere às diferenças e semelhanças da atividade proposta pelo grupo com AC, a análise nos mostra que a colaboração do grupo levou a adequações na atividade de AC.

As adequações foram promovidas por definições do grupo que visaram o alcance dos objetivos propostos para a atividade, por parte dos estudantes. Isso contribuiu para que os professores promovessem o entrelaçamento de

características da AC, com características do LS, mantendo a harmonia entre estas e preservando a essência de cada uma.

Quanto aos desafios vivenciados pelo grupo, e adequações promovidas pelo planejamento colaborativo, ficou evidenciado pela análise o compromisso do grupo para com o que se propuseram a fazer. Neste sentido o grupo enfrentou os desafios (definição de cronograma de encontros; implicações advindas da COVID 19, e; o diálogo do contexto do CJCC com o LS e a AC) e propôs, colaborativamente, adequações (revisitações e mudanças ao cronograma de encontros; realização apenas da etapa de planejamento do LS; adequação ao trabalho em ambiente virtual, e; entrelaçamento do CJCC, da LS e da AC) que visaram a manutenção das atividades do grupo e a busca pela efetividade na aprendizagem dos estudantes. O enfrentamento dos desafios e a proposição de adequações fortaleceram aspectos colaborativos entre os professores, sobretudo o sentimento de pertencimento ao grupo, levando, assim, ao engajamento dos professores na dinâmica de planejamento do LS.

Em síntese, caminhar pela etapa de planejamento do LS, visando aprimoramento das práticas docentes, sendo esta etapa, assim como todas as etapas do LS, um processo pautado por ações colaborativas e investigativas, favoreceu as relações entre o grupo e a atuação proativa dos professores. Nesta direção, foi possibilitado o desenvolvendo de um ambiente que iniciou com a espontaneidade na participação dos professores, caminhou com reciprocidade pelos aspectos da colaboração, possibilitando, assim, o enfrentamento dos desafios e foram propostas adequações, para a manutenção das atividades do grupo. Além disto, a dinâmica do planejamento do LS promoveu reflexões sobre as práticas desses professores oportunizando diferentes aprendizagens.

Entretanto, desenvolver esta pesquisa foi um tanto quanto desafiador para a pesquisadora. A começar pela necessidade de desenvolver uma proposta de pesquisa que envolvesse o LS e a AC. O caminho metodológico também se revelou como desafiador, pois ofereceu oportunidades de experimentar práticas colaborativas e investigativas, mas foram propostas rupturas na cultura do individualismo, tão presente nas práticas docentes. Outro desafio evidenciado foi na realização da análise. Além da quantitativo de horas de gravação, mais de 40h, interpretar as narrativas dos professores com o olhar para aspectos da colaboração,

buscando aprofundar as discussões com foco nas categorias produzidas, foi um tanto quanto complexo.

Além disto, durante a análise, notou-se que outros aspectos relacionados ao LS e a AC foram revelados e podem se tornar temas para futuras pesquisas. Neste sentido, podemos enxergar no LS uma possível maneira de realizar formação docente em Aprendizagem Criativa. Também, a exploração das engenhocas por parte do grupo, em busca das aprendizagens desejadas para a atividade se revelou como uma possibilidade de olhar para as atividades de Aprendizagem Criativa sugeridas na Galeria da RBAC e redesenhá-las.

Desta forma, concluímos que este planejamento do LS, tendo como contexto uma atividade de Aprendizagem Criativa, foi uma estratégia importante que estimulou a colaboração no âmbito escolar e promoveu o aperfeiçoamento profissional docente. Além disto, pesquisas que abordam o LS e a AC não existiam até o momento, no Brasil. Desta forma, enfatizamos a necessidade e a importância de mais pesquisas com a temática, pois podem contribuir para quebra do individualismo e promover melhorias no processo ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BAHIA. **Centros Juvenis de Ciência e Cultura – Documento Base**. Salvador: 2015.

BALDIN, Y.; FELIX, T. A Pesquisa de Aula (Lesson Study) como ferramenta de melhoria da prática na sala de aula. **XIII CIAEM-IACME**, Recife, Brasil, 2011. Disponível em : https://www.researchgate.net/profile/Yuriko-Baldin/publication/268184882_A_pesquisa_de_aula_Lesson_Study_como_ferramenta_de_melhoria_da_pratica_na_sala_de_aula/links/552d13db0cf2e089a3ad2b15.pdf. Acessado em 03 jan. de 2020.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Edições 70, p. 229. Lisboa, 1977.

BEZERRA, R.; MORELATTI, M. R. Lesson study: discutindo o processo formativo da prática à prática. **Educere, XIII Congresso Nacional de Educação**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR, Curitiba, Paraná. Ago., 2017. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/22983_12225.pdf Acessado em: 27 mar de 2020.

BOAVIDA, P.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. *In.*: GTI (Org), **Refletir e investigar sobre a prática profissional**, p. 43-55. Lisboa: APM, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4069/1/02-Boavida-Ponte%20%28GTI%29.pdf> Acessado em: 13 jan. de 2020.

BRASIL, MEC, **Base Nacional Comum Curricular – BNCC, versão final**. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em: 30 de novembro de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Brasil no PISA 2015: Análise e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros**. 2015. Disponível em http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf. Acessado em 27/08/2020

BRASIL. Ministério da Educação. Recife: 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4669.pdf>. Acessado em 27/08/2020

BRNA, Paul. Modelos de Colaboração. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 3, n. 1, p. 9-16, dez. 2012. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2298>>. Acessado em: 03 mar. de 2020.

BURD, Leo. Afinal, o que é Aprendizagem Criativa? **Revista Faber-Castell de Aprendizagem Criativa**, edição agosto, 2018.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. Teoria do Flow, pesquisa e aplicações. **ComCiência**, n. 161, p. 0-0, 2014. Disponível em: http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542014000700010&lng=en&nrm=iso24. Acesso em: janeiro de 2021.

FELIX, Thiago. **Pesquisando a melhoria de aulas de matemática seguindo a proposta curricular do estado de São Paulo, com a metodologia da pesquisa de aulas (*Lesson Study*)**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Disponível em : <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/4412/2890.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acessado em: 20 mar de 2020

FERNANDEZ, Clea. Learning from Japanese approaches to professional development: The case of lesson study. **Journal of teacher education**, v. 53, n. 5, p. 393-405, 2002.

FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Organizado por Marcelo de Carvalho Borba e Jussara Loiola Araújo. Coleção Tendências em Educação Matemática. Editora Autêntica, 2006.

FUJII, Toshiakira. Implementing Japanese Lesson Study in Foreign Countries: Misconceptions Revealed. **Mathematics Teacher Education and Development**, v. 16, n. 1, p. n1, 2013.

HARGREAVES, A. **Changing Teachers, Changing Times: Teachers Work and Culture in the Postmodern Age**. Lisboa, McGraw, Hill, 1998.

KLÜBER; T. E. **ATLAS.ti como instrumento de análise em pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica**. ETD–Educ. temat. digit. Campinas, SPv.16n.1p.5-23jan./abr. 2014.

MAGALHÃES, P. **Desenvolvimento Profissional de Professores que ensinam Matemática: o método Estudo e Planejamento de Lições nos contextos de escola e de ensino**. Dissertação. Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2008. Disponível em: http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_MagalhaesPD_1.pdf Acessado em: 15 mar. de 2020.

MALARA, M. B. da S. **Os saberes docentes do professor universitário do curso introdutório de estatística expressos no discurso dos formadores**. Tese, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2008. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102086/malara_mbs_dr_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acessado em: 17 mar de 2020

PENTEADO, Rosangela A D. **Um método para engenharia reversa orientada a objetos. São Carlos 1996**. Tese de doutorado – Instituto de Física de São Paulo, 1996. Disponível em <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/76/76132/tde-02022009-114503/publico/RosangelaPenteadoD.pdf>. Acessado em 27 de novembro de 2019.

PETRICH, Mike; WILKINSON, Karen; BEVAN, Bronwyn. **It looks like fun but are they learning?** Capítulo 5 do livro Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators, disponível em

<https://www.exploratorium.edu/sites/default/files/pdfs/PetrichWilkinsonBevan-2013-ItLooksLikeFun.pdf>. Acessado em 20 de abril de 2020

PETRICH, Mike; WILKINSON, Karen; BEVAN, Bronwyn. **Parece divertido, mas será que estão aprendendo?** Book Design, 2013. Disponível em: <https://learn.media.mit.edu/lcl/resources/readings/it-looks-like-fun.pt.pdf>. Acesso em: 18/01/2021.

PONTE, J. P. Formação do professor de Matemática: Perspectivas atuais. *In.*: **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. Organizado por João Pedro da Ponte. Coleção Encontros de Educação. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Lisboa, Portugal, 2008. Disponível em: <http://www.ie.ulisboa.pt/publicacoes/ebooks/praticas-profissionais-dos-professores-de-matematica> Acessado em: 13 mar. de 2020.

PONTE, J. P.; SERRAZINA, L. Professores e formadores investigam a sua própria prática: o papel da colaboração. **Zetetike**, v. 11, n. 2, p. 9-55, 19 fev. 2009. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646956> Acessado em: 17 mar. de 2020.

QUARESMA, M.; PONTE, J. P.; BAPTISTA, M.; MATA-PEREIRA, J. O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional. *In* **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. Organizado por João Pedro da Ponte. Coleção Encontros de Educação. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Lisboa, Portugal, 2008. Disponível em: <http://www.ie.ulisboa.pt/publicacoes/ebooks/praticas-profissionais-dos-professores-de-matematica> Acessado em: 13 mar. de 2020.

RAABE, André; *et al.* Movimento Maker e Construcionismo na Educação Básica: Fomentando o exercício responsável da liberdade **Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola**. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/7882/5581>. Acesso em: 20 de abril de 2020

RBAC, Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa. Desafio Aprendizagem Criativa Brasil. Página virtual da RBAC, 2021. Disponível em: <https://aprendizagemcriativa.org/pt-br/node/395>. Acesso em: abril de 2021.

RBAC, Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa. **Seja bem-vindo à galeria de atividades!** Página da Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa (RBAC), 2021. Disponível em: <https://www.aprendizagemcriativa.org/pt-br/galeria>. Acesso em: mai. 2021.

RESNICK, Mitchel. **Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play**. MIT Media Lab: MIT Press, 2017.

RESNICK, Mitchel. **Tudo o Que Eu Preciso Saber (Sobre Pensamento Criativo) Eu Aprendi (Através de Estudos sobre Como Crianças Aprendem) no Jardim da Infância**. Tradução livre por: Fernanda Milene da Silva, 2007. Disponível em: <https://porvir-prod.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2016/11/23120124/Mitchel-Resnick-Traduc%CC%A7a%CC%83o-Tudo-o-que-eu-Preciso-Saber.pdf>. Acesso em: 19 de 01 2021.

RESNICK, Mitchel; ROSENBAUM, Eric. Design para a exploração criativa Título original: **Designing for Tinkerability**, MIT Media Lab (Publicado em Design, Make, Play, organizado por Margaret Honey e David Kanter, 2013. Disponível em: <https://learn.media.mit.edu/lcl/resources/readings/designing-for-tinkerability.pt.pdf>. Acesso em: 17 de janeiro de 2021.

RUSK, Natalie. **Comece com Exploração, não com Explicação**. Página virtual da Scratch na prática, 2019. Disponível em: <https://sip.scratch.mit.edu/2019/01/31/start-with-exploration-not-explanation/>. Acesso em: janeiro de 2021.

RUSK, Natalie; RESNICK, Mitchel; COOKE, Stina. **Origem e princípios básicos do Computer Clubhouse**, 2009. Disponível em: <https://learn.media.mit.edu/lcl/resources/readings/clubhouse-origins.pt.pdf>

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 1, p. 83-89. São Carlos, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbfis/v11n1/12.pdf> Acessado em: 01 abr. de 2020.

SCRATCHED. **Bem-vindo ao Arquivo da Comunidade Online ScratchEd!** Página virtual da ScratchEd, 2021 Disponível em: <https://scratched.gse.harvard.edu/>. Acesso em: abril de 2021.

SOUSA, Maria Alice Veiga Ferreira de. **Lesson Study - parte 5 - bansho-neriage-matome - Maria Alice**. Canal Lesson Study - Maria Alice no YouTube, 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=BnaehYc_-MU. Acesso em: mai. 2021.

TAKAHASHI, A.; MCDUGAL, T. Collaborative lesson research: maximizing the impact of lesson study. **ZDM Mathematics Education**, 48, p. 513–526. Chicago, EUA. 2016. Disponível em <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-015-0752-x#citeas> Acessado em 14 fev. de 2020.

TAKAHASHI, Akihiko. Implementing lesson study in North American schools and school districts. In: **Makalah yang dipresentasikan pada seminar APEC International symposium**. 2006.

TINKERING. Site Tinkering. **Página Tinkering, 2021**. Disponível em: <https://www.exploratorium.edu/tinkering>. Acesso em: jan. de 2021.

WONG; P. L. Educação nas brechas: Como Parcerias Escola-Universidade Transformam a Agenda Neoliberal nas Escolas Públicas. La Salle, **Revista de Educação, Ciência e Cultura**, v. 12, n. 2, jul./dez. 2007. Disponível em: https://revistas.unilasalle.edu.br/documentos/Educacao/V12_2_2007/01_Pia_Wong.pdf Acessado em: 14 abr. de 2020.

APÊNDICES

Apêndice 2 - Relação de palavras, informações e citação disponibilizadas para a construção do cartaz.

- **LESSON STUDY**

- Planejamento
- Aplicação do plano
- Observação
- Reflexão
- Metodologia japonesa de formação de professores
- Após a aula, com as anotações em mãos, o grupo de professores se reúne para discutir e refletir sobre o que foi planejado e o que foi aplicado em aula.
- Um grupo de professores decide algum conteúdo que será trabalhado em sala. Mantendo sempre um trabalho colaborativo, o grupo planeja detalhadamente a aula, conduzindo para a participação ativa dos estudantes.
- Conforme, Souza e Wrobel (2017, p.20), “Seus olhares concentram-se nas respostas, facilidades ou dificuldades dos alunos, nas atitudes do professor, na coerência entre o planejamento e a execução e na necessidade de realização de novo planejamento para uma aula futura”.
- Momentos de compartilhamento dos caminhos percorridos e das estratégias escolhidas, por parte dos estudantes, também devem ser previstos no plano.
- Apenas um dos professores do grupo aplica o planejamento. Os demais, com o planejamento em mão, sem interferência, observam e fazem anotações.
- Questionamentos e possíveis respostas devem ser previstos no plano com a finalidade de abrir caminhos para que o estudante participe ativamente na busca pelo conhecimento.
- O objetivo principal deste momento é a realização de reflexões que fomentem aprimoramento do plano elaborado na primeira etapa visando potencializar cada vez mais o processo de ensino e aprendizagem junto aos estudantes
- “O objetivo nesse momento é refletir sobre as observações dos professores participantes e reações dos alunos, decidir, por exemplo, pela necessidade de novo planejamento a fim de corrigir opções no plano de ação do grupo de professores, de inserir discussões não previstas que tiverem surgido durante

a execução da aula, sempre com o objetivo de potencializar a aprendizagem dos alunos”. (SOUZA; WROBEL, 2018, p.21)

- “A colaboração pressupõe negociação de responsabilidades, condições democráticas para que todas as pessoas expressem-se nos momentos da pesquisa[...]. Nesse tipo de pesquisa, pesquisador e participantes torna-se parceiros do processo de pesquisa”. (IBIAPINA, BANDEIRA e ARAÚJO, 2016, p. 70)

- Espiral do *Lesson Study*.



Fonte: Gaigher, Souza e Wrobel (2017, p. 21).

Apêndice 3 – Planejamento na íntegra



Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UES
Programa de Pós-Graduação Mestrado em Ensino -
PPGE_n

Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas – DCI
Laboratório de Estudos em Análise de Erros – LEANE



Centro Juvenil de Ciência e Cultura - CJCC

Plano de Ensino Interdisciplinar a partir de engenhocas com movimento

Período a definir

CJCC/VC

Prof. Roberto Andrade Costa

Plano de ensino desenvolvido por Adriana Santos Sousa, Alice Peres Irigoyen, Roberta D'Angela Menduni- Bortoloti e Roberto Andrade Costa

Consultora: Maria Alice Veiga Ferreira de Souza

Título da oficina

Engenhocas com movimento

1 Um olhar para a escola

A oficina planejada será oferecida no Centro Juvenil de Ciência e Cultura – CJCC, escola pública da rede estadual da Bahia que apresenta em seu contexto certas particularidades que fazem necessárias ser elencadas, a fim de facilitar a compreensão das escolhas feitas pelo grupo para a construção desse plano.

O CJCC oferece atividades voltadas para formação complementar de estudantes das outras escolas da rede. Desta forma, numa mesma sala de aula temos a participação de estudantes de diferentes séries (do 9º ano do ensino fundamental ao ensino médio), idades, escolas públicas e bairros de Vitória da Conquista, assim como algumas cidades circunvizinhas ao município. No CJCC é o estudante quem decide quanto à sua participação e permanência nas atividades oferecidas. Sendo assim, o público que será contemplado com oficina será diversificado e ainda é desconhecido pelos professores durante a etapa de planejamento. Por este motivo o plano foi criado em diálogo com os aspectos particulares do CJCC visando atender à diversidade que se faz necessária.

Conforme Bahia (2015), no CJCC, as atividades pedagógicas devem estar fundadas em quatro aspectos, são eles: (1) O estudante é autor da sua jornada: as atividades devem estimular investigações pessoais e gerar incursões autônomas na produção de conhecimento. (2) A escola é conexão: o professor deve atuar como um orientador de

estudos que propõe trajetórias investigativas em meio ao infinito conhecimento disponível na atualidade. (3) O conhecimento é transmídia. A transformação e popularização das tecnologias digitais, possibilitou o surgimento e a utilização de diversidade de linguagem multimídias que são incorporadas nas atividades pedagógicas do CJCC. (4) Aprender é divertido. O processo de aprendizagem deve ser atraente, envolvente e prático. Aprender de maneira descontraída, traz alegria e estimula a criatividade. (BAHIA, 2015)

Entre as atividades pedagógicas que o CJCC oferece, a principal são os cursos, que ocorrem três vezes ao ano. Cada curso tem a carga horária de 30 horas. Entretanto, há atividades pedagógicas com uma carga horária menor, que nomeamos de oficinas. Neste planejamento trabalharemos com uma oficina de 6 horas intitulada “Engenhocas com movimento” que fará parte de dois cursos que ainda não estão definidos.

Tanto em cursos como em oficinas, os professores precisam se reinventar constantemente em busca de práticas pedagógicas efetivas e atrativas para os jovens. Uma das estratégias de educação utilizada na maioria das atividades do CJCC, é a Aprendizagem Criativa – AC. Uma abordagem educacional inspirada no jardim de infância, baseada numa aprendizagem divertida, criativa, investigativa, colaborativa e por vezes “mão na massa”. Capaz de potencializar o pensamento criativo e investigativo do estudante. (RESNICK, 2017). A cultura mão na massa, sugerida na Aprendizagem Criativa, é inspirada no Movimento Maker que nasce da cultura do Faça-você-mesmo. Segundo Raabe *et al* (2018, p.137), o Movimento Maker, “consiste em pessoas comuns trabalhando em projetos práticos (mão na massa) consertando, modificando e fabricando os mais diversos tipos de objetos.”

Na AC, é necessário que se ponha em prática os quatro pilares que a orientam, os chamados 4Ps: Projeto; Paixão; Pares e Pensar brincando (RESNICK, 2017) – A criação de Projeto é a atividade básica da AC. Na oficina planejada o estudante exercitará a sua criatividade, planejará e executará suas ideias na construção da sua engenhoca com movimento, explorando assim aprendizagens das diferentes áreas do conhecimento. O projeto a ser criado pelo estudante deverá ser de sua autoria, algo pessoalmente atrativo. Em que o ponto motivacional que o leve a reflexões e dedicação extrema seja a Paixão pelo que ele está criando. Quando estamos atraídos pelo que estamos criando, além da dedicação, nos empenhamos na busca por diferentes conhecimentos. O trabalho em parceria também estará presente. Durante a oficina, os estudantes serão estimulados a compartilhar suas ideias e a colaborar com o outro a fim de alcançarem sentidos plurais do mesmo objeto. O trabalho em Pares reflete num esforço colaborativo em aprender com o outro e no empenho para o desenvolvimento/aperfeiçoamento do seu projeto. A construção da engenhoca durante a oficina será a experiência divertida, atrativa e prática que permitirá a compressão do sistema de funcionamento da engenhoca e a abordagem de conceitos de

movimentos e suas transformações. Desta forma, o Pensar brincando poderá incentivar a criatividade durante o processo de criação por meio de uma experimentação divertida e estimular o desenvolvimento de diferentes habilidades.

Nos itens 4 e 5 os 4 Ps estarão destacados em outra cor, para indicar os pilares da AP presente neste plano.

2 Descrição resumida da oficina

Os estudantes criarão engenhocas com movimento a partir da observação de dois tipos de movimentos e suas transformações, produzidos pelo sistema biela-manivela. A observação das engenhocas (objetos de inspiração), se dará por um processo baseado na Engenharia Reversa. Segundo Penteado (1996, p.122), “a engenharia reversa é definida como o processo de análise de um sistema, para identificar os componentes e suas inter-relações de modo a criar representação do sistema em uma outra forma ou um nível mais alto de abstração”. Desta forma, os estudantes analisarão detalhadamente um objeto de inspiração, identificando seus componentes, percebendo seus movimentos, observando seu funcionamento para criar sua própria engenhoca, com liberdade de inovar, de criar seus projetos favorecendo a autoria dos estudantes tornando a aprendizagem mais lúdica, divertida e prazerosa.

Neste contexto, os estudantes poderão compreender o princípio de um sistema biela-manivela, perceber o movimento circular, movimento retilíneo e a transformação do movimento circular em outros movimentos; por meio de expressões artísticas autorais identificar características geométricas que constituem a engenhoca, tais como diferenciar círculo, circunferência e esfera.

3 Tema de Pesquisa (Principais questões para os observadores)

1. Os estudantes trabalharam em pares, de modo colaborativo (interagiram e compartilharam conhecimentos pertinentes sobre a oficina uns com os outros) (pares)?
2. Os alunos reconheceram as partes essenciais do sistema, ou seja, que existe uma biela, uma manivela e uma guia ao manusear a engenhoca (pensar brincando)?
3. Como os estudantes definiram os movimentos da manivela e biela (pensar brincando)?
4. Quais áreas de conhecimento os estudantes recorreram para nomear as partes da engenhoca que eles desenharam?
5. Os estudantes estão manuseando as ferramentas adequadamente (pensar brincando), conforme as orientações dadas pelo professor (projeto e paixão)?

6. Na apresentação de sua engenhoca o estudante identifica a biela, a manivela e a guia (pensar brincando)?
7. A turma conseguiu perceber a biela, a manivela e a guia como elementos comuns a todas as engenhocas?
8. Na engenhoca construída por cada um deles, os estudantes identificaram o movimento circular transformado em que tipo de movimento (pensar brincando)?
9. Como os estudantes aplicaram a transmissão e transformação de movimentos na construção da engenhoca (projeto)?
10. Qual foi o elemento de inspiração para a construção da engenhoca de sua autoria (Paixão)?
11. Que dúvidas os estudantes apresentaram durante a engenharia reversa, na identificação dos movimentos e suas transformações, no reconhecimento de figuras geométricas formadas a partir dos movimentos e no processo da construção das engenhocas?
12. Que aspectos do planejamento precisam ser alterados?

4 Objetivos da oficina com base na Aprendizagem Criativa:

Promover a interação e a colaboração entre os estudantes; (Pares)

Incentivar o processo investigativo por meio da observação da engenhoca com movimento; (Pensar brincando)

Compreender o sistema biela-manivela, os tipos de movimento e de transformação de movimento; (Pensar brincando)

Perceber a presença de características geométricas que constituem a engenhoca; (Pensar brincando)

Incentivar o processo criativo por meio da construção (Projeto e Pensar brincando) artística autoral (Paixão) da engenhoca com movimento usando o sistema biela-manivela.

5 Objetivos das Aulas

01 - Observar o objeto de inspiração disponível sobre a mesa;

02 - Compreender o mecanismo de funcionamento por meio da manipulação do objeto de inspiração;

03 - Desenhar os elementos essenciais para compor o mecanismo de funcionamento do objeto de inspiração, segundo a visão de cada estudante;

04 - Nomear os elementos desenhados do ponto de vista da Física;

05 - Compartilhar com os colegas os elementos identificados no desenho e no objeto;

06 - Identificar biela, manivela, guia e madeira no objeto de inspiração;

- 07 – Observar o material disponível para a construção das enghocas;
- 08 - Escolher os materiais necessários para a construção do seu projeto;
- 09 - Planejar a criação da enghoca;
- 10 – Compreender os riscos que os materiais/ferramentas podem provocar no seu manuseio;
- 11 - Manusear corretamente as ferramentas;
- 12 - Construir a enghoca;
- 13 - Nomear as enghocas;
- 14 - Compartilhar com os colegas como fez o projeto;
- 15 - Notar as possibilidades de aplicação do sistema biela-manivela;
- 16 - Distinguir elementos comuns do sistema biela-manivela, nos diferentes projetos;
- 17 – Identificar os movimentos gerados pelo sistema biela-manivela;
- 18 - Girar a manivela observando a forma geométrica por ela realizada;
- 19- Diferenciar círculo, circunferência e esfera;
- 20 - Observar o movimento circular do eixo de manivelas;
- 21 - Verificar a existência de outros movimentos, além do circular;
- 22 - Perceber a transformação do movimento circular em outros movimentos;
- 23 - Reconhecer a biela como peça essencial na transformação do movimento;
- 24 – Responder um questionário avaliando a oficina.

6 Um diálogo da Oficina com a BNCC

Legenda do quadro Cor laranja – refere-se à Matemática Cor verde – refere-se às Artes Cor azul – refere-se às Ciências da Natureza (Física e Segurança do Trabalho)		
Aprendizagens anteriores	Aprendizagens para esta oficina	Aprendizagens posteriores
(EF03MA13) Associar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera) a objetos do mundo físico e nomear essas figuras.	Interpretar, descrever e desenhar um croqui da enghoca (adaptado de EF06MA28).	(EM13MAT105) Utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para analisar diferentes produções humanas como construções civis, obras de arte, entre outras.
(EF15AR04) Experimentar diferentes formas de expressão artística (desenho, pintura, colagem, quadrinhos, dobradura,	(EF69AR05) Experimentar e analisar diferentes formas de expressão artística (desenho, pintura, colagem, quadrinhos,	(EM13LGG301) Participar de processos de produção individual e colaborativa em diferentes linguagens (artísticas, corporais e

<p>escultura, modelagem, instalação, vídeo, fotografia etc.), fazendo uso sustentável de materiais, instrumentos, recursos e técnicas convencionais e não convencionais.</p> <p>(EF15AR05) Experimentar a criação em artes visuais de modo individual, coletivo e colaborativo, explorando diferentes espaços da escola e da comunidade.</p>	<p>dobradura, escultura, modelagem, instalação, vídeo, fotografia, performance etc.).</p> <p>(EF69AR06) Desenvolver processos de criação em artes visuais, com base em temas ou interesses artísticos, de modo individual, coletivo e colaborativo, fazendo uso de materiais, instrumentos e recursos convencionais, alternativos e <u>digitais</u>.</p> <p>(EF69AR07) Dialogar com princípios conceituais, proposições temáticas, repertórios imagéticos e processos de criação nas suas produções visuais.</p> <p>(EF15AR06) Dialogar sobre a sua criação e as dos colegas, para alcançar sentidos plurais.</p>	<p>verbais), levando em conta suas formas e seus funcionamentos, para produzir sentidos em diferentes contextos.</p> <p>(EM13LGG602) Fruir e apreciar esteticamente diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, assim como delas participar, de modo a aguçar continuamente a sensibilidade, a imaginação e a criatividade.</p>
	<p>(EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de <u>matéria</u>, <u>de energia</u> e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.</p> <p>(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à</p>	<p>(EM13CNT204) Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.</p>

	<p>integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.</p> <p>(EM13CNT307) Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.</p>	
--	--	--

7 Contexto preliminar e lógica da unidade

Tomando como base a BNCC (2018), as habilidades escritas na 1ª coluna, do quadro acima, foram relacionadas com uma aprendizagem anterior à oficina, assim como a 3ª coluna ao se referir a uma aprendizagem posterior. O público que frequenta o CJCC e que se matricula nos cursos é um público que não se separa por faixa etária ou ano escolar, pois a escolha pelos cursos é livre, só temos como saber que eles frequentam a escola regular entre o 9º ano do Ensino Fundamental e o ensino médio, em diferentes modalidades, como ensino regular, educação de jovens e adultos, ensino técnico, supletivo. Então, as habilidades anteriores e posteriores à esta oficina não estão garantidas, só podem ser previstas. Por isso, planejamos o Lesson Study de forma que expliquemos para quem nunca estudou o sistema biela-manivela e para aqueles que porventura tenham estudado, possam fazer uma aplicação desse tema em um projeto autoral.

Em relação à coluna do meio, as habilidades escritas foram, conforme a BNCC, adaptadas e outras sofreram alterações conforme nosso planejamento. Essas alterações estão em cor diferente mostrando o que alteramos ou sublinhada para indicar o que está na BNCC, mas não está contemplado em nosso planejamento. As habilidades descritas na coluna do meio e adaptadas da BNCC levou em consideração o ensino fundamental I e II e o Ensino médio.

Para selecionarmos as habilidades da BNCC analisamos desde o ensino fundamental até o ensino médio. As habilidades descritas na 1ª coluna, que representam o que o aluno já deveria saber anteriormente ao 9º ano, estão concentradas no ensino fundamental, enquanto as habilidades descritas na 3ª coluna concentram-se no ensino médio.

O conteúdo biela-manivela, destacado na engenhoca com movimentos, surgiu da necessidade de fazer o mão-na-massa, mas não está previsto na BNCC.

8 Pesquisa e *Kyozaikenkyu*

O estudo do sistema biela-manivela atualmente está muito restrito ao ensino técnico e superior na área de mecânica. É um sistema simples e versátil, que possibilita a transformação de movimento circular em movimento retilíneo, e vice-versa. Uma das suas principais aplicações, e talvez uma das mais conhecidas, é em motores de combustão interna, por exemplo, motor de carro.

A cinemática é o campo que estuda os movimentos e a relação velocidade, posição, tempo e aceleração. É nela que podemos encontrar o sistema biela-manivela ou estudar a transmissão e a transformação de movimentos. No entanto, este assunto é pouco contemplado nas aulas de Física da educação básica.

Na BNCC (2019), a cinemática aparece nas habilidades de matemática do ensino médio (EM13MAT503), apenas como sugestão de contexto pelo qual pode-se investigar pontos de máximos ou de mínimos de funções quadráticas. Nas Ciências da Natureza ela pode ser contemplada ao longo do ensino médio, conforme habilidade EM13CNT101. Contudo, o foco das aulas de Física é, na grande maioria, voltado para a aplicação das principais equações da cinemática, não contempladas neste planejamento. Para a oficina, numa abordagem interdisciplinar, os estudantes poderão compreender e aplicar a transmissão e transformação de movimentos num sistema biela-manivela.

9 Plano da Oficina

O detalhamento deste tópico está especificado no item 12 deste documento.

10 Design da Oficina

Mantendo a estratégia de educação já trabalhada pelos professores do CJCC e dialogando com as características do mesmo, em que aprender deve ser prazeroso e divertido, o grupo optou por escolher primeiro uma atividade mão-na-massa para posterior escolha de conteúdos. A atividade escolhida foi a criação de engenhocas com movimento. Justificamos a escolha da oficina “engenhoca com movimentos” por dois motivos: 1) seria uma forma de os alunos desenvolverem um projeto autoral (a própria engenhoca) com criatividade e autonomia e 2) por ser interdisciplinar, neste caso abrangendo as áreas de física, artes, matemática e segurança do trabalho.

A física tem como papel principal iluminar o que vem a ser o sistema biela-manivela; as artes apoiam esse trabalho na construção da engenhoca, no como fazer, que material utilizar, de que forma o estudante dará vida ao seu projeto, bem como a segurança no

trabalho, pois para construir seu projeto ou engenhoca, o estudante poderá utilizar algumas ferramentas que necessitam de cuidados para não se machucar ou machucar alguém.

A matemática nos auxilia quando nomeamos partes dos objetos presentes no sistema biela-manivela, como por exemplo, saber diferenciar um círculo de uma circunferência e de um cilindro; compreender que ao utilizarmos a palavra cilindro nos referimos a um sólido geométrico, portanto geometria tridimensional.

Durante a oficina, os estudantes analisarão e experimentarão uma forma de expressão artística, escultura com movimento, que aqui chamamos de engenhocas com movimento, a fim de identificar as partes essenciais do seu funcionamento biela, manivela e guia, perceber as diferentes possibilidades de aplicação do sistema biela-manivela, compreender o movimento circular, o movimento retilíneo e a transformação do movimento. Para isto os estudantes, colaborativamente, vivenciarão a engenharia reversa para interpretar, descrever e desenhar um croqui da engenhoca, analisar a sua estrutura e o seu funcionamento visando a criação de um projeto autoral utilizando o sistema biela-manivela.

A criatividade para que os estudantes se expressem artisticamente na construção da sua engenhoca, também será estimulada por meio da disposição, sobre uma mesa, de diversos e diferentes materiais possíveis de serem usados no desenvolvimento dos projetos. A criação da engenhoca permitirá ao estudante a observação prática das transformações e conservações em sistemas que envolvam movimento, por meio da experimentação e desenvolvimento de uma expressão artística do tipo visual, a escultura com movimento.

Para isto, esta oficina foi dividida em dois encontros de 3 horas, cada. Durante os encontros os professores poderão observar se os objetivos foram atingidos, quais facilidades e dificuldades foram encontradas, as dúvidas que surgiram no percurso e as necessidades de possíveis modificações no planejamento com foco em alcançar o aprendizado desejado aos estudantes.

Cabe aqui informar que a escolha da oficina foi inspirada a partir da participação da pesquisadora e de uma professora participante desta pesquisa, na 2ª Conferência Brasileira de Aprendizagem Criativa. Nesta conferência foi oferecida pelo Tinkering Studio uma oficina cujo título foi Tinkering: físico e digital. O Tinkering Studio é um local para imersão criativa. Um espaço no Exploratorium em San Francisco, EUA, que oferece ao público estações de atividades e espaços de exposição para que as pessoas possam interagir com diferentes fenômenos e materiais a fim de criarem coisas. (PETRICH; WILKINSON; BEVAN, 2013).

11 Aulas

Passos, atividades de aprendizagem. Questionamentos do professor e expectativas de reações dos estudantes.

Legenda do texto:

Cor preta – orientações para o professor que ministrará a aula.

Cor vermelha – orientações e questionamentos que o professor poderá usar/fazer ao ministrar a aula.

Cor laranja – caminhos a serem percorridos a depender das respostas dos estudantes.

Cor azul – reações/respostas dos estudantes.

Cor verde – objetivos.

Cor terra – Ps da Aprendizagem Criativa.

Observações:

1 – Neste documento, teremos o planejamento de dois encontros, cada um com a carga horária de 3 horas com um intervalo de 20 min para lanche, totalizando assim, 6 horas de aula. A aula será subdividida em momentos.

2 – As aulas listadas neste item serão seguidas de reflexão pelos professores-observadores em conjunto com o professor que a ministrará.

3 – Os conhecimentos construídos ao longo das aulas serão registrados pelo professor em folhas de flipchart e ficarão dispostos na sala para fácil visualização dos estudantes.

Preparos prévios

Antes da chegada dos estudantes, deverão estar sobre cada uma das 4 mesas os seguintes materiais: um objeto de inspiração, 05 hidrocores da cor preta ou marrom e 08 folhas de ofício.

Também deverá estar montada a mesa de aprendizagem criativa (foto 1). Uma mesa ampla, sem cadeiras para facilitar a circulação, com os diversos materiais e ferramentas que poderão ser utilizados durante a criação das engenhocas.

Foto 1: Mesa de Aprendizagem Criativa

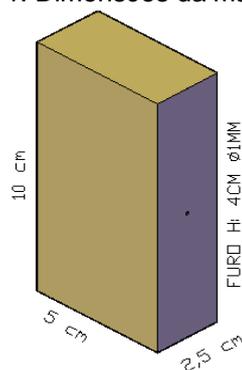


Fonte: próprio autor

A cola quente e outras ferramentas que exijam mais atenção e cuidados no manuseio, deverão estar em mesas separadas chamadas de estação, como por exemplo, a estação de cola quente.

Para a construção das engenhocas será necessário a preparação da madeirinha que sustenta o sistema. (figura 1) A quantidade de madeirinhas deve ser superior ao número total de estudantes, caso algum estudante queira utilizar mais de uma madeirinha no seu projeto.

Figura 1: Dimensões da madeirinha

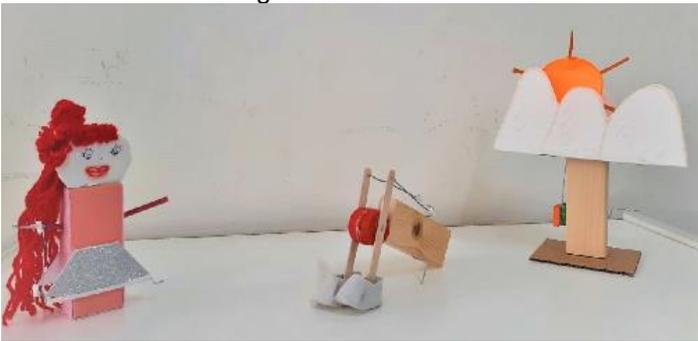


Fonte: acervo do autor

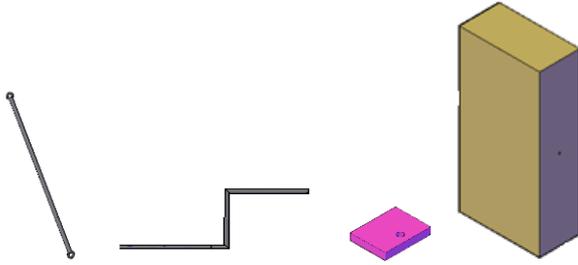
O professor levará objetos que possam servir de exemplo de manivela, tais como: maçaneta e conjunto

de pedal de bicicleta.

Para o registro do conhecimento construído ao longo da aula, o flipchart também deverá estar montado e com quantidade de folhas suficiente para a aula.

AULA 1 – Observação, análise, reflexão e início da criação do projeto	Objetivo da aula	Ps da Aprendizagem Criativa	Tempo previsto (min)
<p>Momento 1 Observar o objeto de inspiração disponível sobre a mesa; Compreender o mecanismo de funcionamento por meio da manipulação do objeto de inspiração;</p> <p>Os estudantes serão convidados a manipular e observar o funcionamento do objeto de inspiração.</p> <p>Eu queria que vocês mexessem, brincassem com a engenhoca que está sobre a mesa. (foto 2) Observem como ela funciona.</p> <p>Foto 2: Engenhocas com movimento</p>  <p>Fonte: acervo do autor</p> <p>Estudante 1 (falar o nome dele) Como funciona essa engenhoca? Quando eu mexo a “manivela”, o “objeto” se movimenta, roda ou mexe. E como a engenhoca se mexe? Quando eu rodo aqui – “manivela” – ele sobe e desce, vai pra cima e pra baixo</p> <p>Estudante 2 (falar o nome dele) Percebe outro movimento? Queremos que o estudante localize outros movimentos Não Sim</p> <p>Se, não, então Alguém percebe algum outro movimento? Se, todos disserem que não Vocês disseram que a engenhoca se mexeu. Quais foram as partes que se mexeram? Aqui em baixo – “na manivela” – e aqui em cima – “no objeto”, aqui do lado – “a biela”</p> <p>Se, sim, então Onde? Aqui em baixo – “na manivela” – e aqui em cima – “no objeto”, aqui do lado – “a biela”</p> <p>Continuação... se sim ou não Que movimento essas partes fazem?</p>	<p>01</p> <p>02</p>	<p>Pensar brincando</p>	<p>10min</p>

<p>Roda – gira Sobe e desce Gira torto, é um círculo achatado – elipse</p>			
<p>Momento 2 Desenhar os elementos essenciais para compor o mecanismo de funcionamento do objeto de inspiração, segundo a visão de cada estudante; Nomear os elementos desenhados do ponto de vista da física;</p> <p>Os estudantes serão convidados a desenhar e nomear as partes do objeto de inspiração.</p> <p>Agora cada um vai desenhar no papel as partes essenciais para o funcionamento da engenhoca. Escreva como se chama cada uma das partes.</p>	<p>03 04</p>	<p>Pensar brincando</p>	<p>5min</p>
<p>Momento 3 Compartilhar com os colegas os elementos identificados no desenho e no objeto;</p> <p>As equipes deverão sistematizar as informações</p> <p>Agora vocês irão compartilhar com seus colegas da mesa as partes que você identificou no objeto. Cada equipe deverá desenhar em uma única folha todas as partes diferentes que o grupo identificou como essencial para o funcionamento da engenhoca e escrever como se chama cada parte.</p>	<p>05</p>	<p>Pares</p>	<p>5min</p>
<p>Momento 4 Compartilhar com os colegas os elementos identificados no desenho e no objeto; Identificar biela, manivela, guia e madeira no objeto de inspiração;</p> <p>As equipes compartilharão as informações sistematizadas Neste momento o professor deverá chamar primeiro a equipe que menos identificou os elementos. Se todos identificaram tudo, pode pedir por equipe que diga um elemento.</p> <p>Agora nós iremos compartilhar com a turma o que cada equipe considerou como essencial para o funcionamento da engenhoca. Para isto, o grupo deverá mostrar a engenhoca e falar para os colegas quais as partes essenciais para o funcionamento dela e porque Quem quer começar?</p> <p>O professor deverá escrever na folha do flipchart as partes essenciais elencadas pelos grupos. O que queremos que apareça – manivela, biela, a guia e a madeirinha (figura 2)</p> <p>Figura 2: Biela, Manivela, Guia e Madeirinha</p>	<p>05 06</p>	<p>Pares e Pensar brincando</p>	<p>10min</p>



Fonte: acervo do autor

Se ninguém falar da manivela

Eu quero fazer uma pergunta.

Como a bicicleta funciona?

Pedalando

Que parte da bicicleta se parece com a engenhoca?

O pedal – pode não surgir resposta

Como o pedal funciona?

A gente gira e a bicicleta anda – roda o pneu

Na bicicleta ou na engenhoca, essa parte se chama manivela

Neste momento o professor deverá mostrar um conjunto de pedal de bicicleta (ou mostrar uma imagem do objeto) e/ou uma manivela (foto 3)

Foto 3: Pedal



Fonte: acervo do autor

Se a manivela aparecer sem nome

Gente, essa parte do desenho é chamado de manivela. Podemos encontrar a manivela, no motor de um carro, na cisterna, pedal da bicicleta e motores a gasolina e diesel.

Apresentar objetos exemplos de manivela como a maçaneta. (foto 4)

Foto 4: Maçaneta



Fonte: acervo do autor

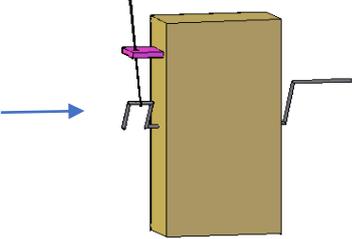
Se o termo manivela aparecer...

O professor mostrará os objetos exemplos de manivela e dará sequência aos questionamentos

<p>Sequência após a identificação da manivela Que peça liga a manivela ao elemento que está se movimentando? O ferrinho, o arame Esse ferrinho ou arame tem um nome específico. Ele se chama biela Se não tivesse a biela, a engenhoca funcionária? Não</p> <p>Se a guia não aparecer Existe algum elemento que oriente o movimento da biela e/ou que sustente a biela? A resposta vai depender do objeto de inspiração. Sim Não</p> <p>Se sim, então Alguém sabe o nome desse elemento?</p> <p>Se não. Então Observem direitinho no objeto de inspiração que cada uma das mesas tem. Existe um elemento que guia o movimento da biela. Usar um objeto de inspiração para mostrar um exemplo de guia. Vocês conseguem identificar a guia no objeto que vocês têm na mesa?</p> <p>Se a guia aparecer sem nome Esses elementos que vocês mostraram, se chama guia. Observem que, se retirarmos todos os adereços do objeto de inspiração, a biela continua sendo orientada pela guia. Qual a importância da guia? Orientar a biela, guiar a biela.</p> <p>Se a madeirinha não aparecer Qual é a peça que serve de suporte para a construção da engenhoca? A madeirinha. O papelão</p> <p>Se papelão, então Eu pensava como você(s). Mas será que só o papelão consegue dar o suporte para o sistema todo? Observe. Não. A madeirinha também dá o suporte</p>			
<p>Momento 5 07 – Observar o material disponível para a construção das engenhocas; 08 – Escolher os materiais necessários para a construção do seu projeto; 09 – Planejar a criação da engenhoca;</p> <p>O desafio agora é que cada um de vocês criem a sua engenhoca. Vamos observar os materiais disponíveis na mesa e pensar no que vocês querem criar.</p>	07 08	Paixão	20 min

<p>Perguntar para cada estudante a ideia de sua engenhoca e como ele pretende executar o projeto. Neste momento os colegas deverão dar sugestões.</p> <p>Como você vai executar o seu projeto, no seu plano está o material que você vai usar?</p>	09		
<p>Momento 6 10 – Compreender os riscos que os materiais/ferramentas podem provocar no seu manuseio;</p> <p>Pessoal, temos uma estação de cola quente ali (indicar). Temos que ter cuidado ao utilizá-la. Esta parte metálica do bico fica muito quente, pode causar queimaduras. Por isso, pedimos cuidado e atenção quando for utilizar. O alicate de corte também pode causar acidentes, especialmente quando vamos cortar o arame. Por isso, quando forem cortar algum objeto, corte dentro de alguma embalagem plástica transparente para evitar que partes do material cortado atinja pessoas próximas. O professor mostrará a maneira mais adequada de manusear as ferramentas.</p>	10		3min
<p>Momento 7 11 – Manusear corretamente as ferramentas; 12 – Construir a engenhoca; Agora vocês poderão começar a construir suas engenhocas. Soltem a criatividade Pode ser em dupla, professor? Pode ser em dupla, mas preferencialmente individual.</p> <p>As engenhocas não serão levadas para a casa. Ao final da aula, o professor deverá pedir que cada um identifique com o seu nome a engenhoca e guardá-las separadamente para continuação na próxima aula.</p>	11 12	Projeto	107Min
ENCONTRO 2			
<p>Preparos prévios Confecção de cartões de identificação da obra contendo: nome da obra e autor. Anterior a chegada dos estudantes o professor deverá preparar o flipchart e dispor pela sala as folhas de flipchart escritas na aula, organizar a mesa de aprendizagem criativa e as estações e colocar sobre as mesas os projetos iniciados pelos estudantes na aula 1.</p>			
<p>Continuação da criação, transformação de movimentos e diferentes aplicações do sistema</p>	Objetivo da aula	Ps da Aprendizagem Criativa	Tempo previsto (min)
<p>Momento 1 11 – Manusear corretamente as ferramentas; 12 – Construir a engenhoca;</p> <p>Boa tarde, gente! Observem que em cima da mesa estão os materiais que vocês estavam usando na aula passada. Hoje nós vamos dar continuidade à construção das engenhocas.</p>	11 12	Projeto	30 min
<p>Momento 2 13 – Nomear as engenhocas;</p> <p>Entregar um cartão de identificação da obra contendo: nome da obra; autor</p>			

<p>Gente, agora vocês vão dar um nome pra obra de vocês. Eu vou entregar um cartão de identificação e vocês vão preencher o cartão e posicioná-lo em frente a obra.</p>	13		
<p>Momento 3 Compartilhar com os colegas como fez o projeto; Notar as possibilidades de aplicação do sistema biela-manivela;</p> <p>A partir deste momento, o termo engenhoca será substituído pelo nome dado por cada estudante a sua engenhoca. Cada um dos estudantes será chamado pelo nome e deverá apresentar sua engenhoca a partir de três perguntas.</p> <p>Fulano, qual o nome da sua obra? O que você fez? Por que você fez essa engenhoca? Dizer o nome da obra Como você construiu a engenhoca? Dizer o nome da obra</p> <p>Com essas perguntas objetivamos que os estudantes façam uma revisão do processo da aula anterior. Aqui queremos que os estudantes mostrem a biela, a manivela e a guia. Neste momento não é possível fazer previsões das ações e reações dos estudantes. O momento será conduzido conforme o desenrolar das informações passadas pelos estudantes.</p>	14 15	Pares e pensar brincando	
<p>Momento 4 16 – Distinguir elementos comuns do sistema biela-manivela, nos diferentes projetos;</p> <p>O professor escolherá algumas engenhocas para fazer referências e conduzir o restante da aula</p> <p>O que tem em comum as engenhocas apresentadas? Todas têm manivela, biela e guia. A guia pode aparecer ou não</p>	16	Pensar brincando	
<p>Momento 5 17 – Identificar os movimentos gerados pelo sistema biela-manivela; 18 – Girar a manivela observando a forma geométrica por ela realizada; 19 – Diferenciar círculo, circunferência e esfera;</p> <p>Todas as engenhocas têm movimento? Sim O que faz a engenhoca se movimentar? Eu Quando eu giro a manivela</p> <p>Se a resposta for eu, então perguntar O que você tem que fazer para a engenhoca se movimentar? Eu giro a manivela e o 'objeto' se movimenta</p> <p>Agora eu quero que vocês observem o movimento da manivela. Que figura geométrica é formada pelo movimento da manivela? Círculo Bolinha Cilindro Circunferência</p>	17 18	Pensar brincando	

<p>A depender da resposta dada, diferenciar, círculo, circunferência e esfera Círculo – exemplificar com um disco ou bolacha. A área delimitada pelo seu contorno Circunferência – contorno do círculo Esfera – exemplificar com uma bola de futebol ou uma bolinha gude. Tem três dimensões</p>	<p>19</p>		
<p>Momento 6 20 – Observar o movimento circular do eixo de manivelas; Agora que sabemos que a manivela faz um movimento em círculo, chamamos esse movimento de movimento circular. Girando a manivela, onde mais encontramos movimento? Do outro lado, professor. (figura 3) Me mostra, fulano. Figura 3: Indicação do lado da manivela que também tem movimento</p>  <p>Fonte: acervo do autor</p> <p>O professor deverá informar que do lado mostrado pelo estudante também é uma manivela, formando um eixo de manivelas. (figura 4)</p> <p>Figura 4: Eixo de manivelas</p>  <p>Fonte: acervo do autor</p>	<p>20</p>	<p>Pensar brincando</p>	
<p>Momento 7 21 – Verificar a existência de outros movimentos, além do circular; 22 – Perceber a transformação do movimento circular em outros movimentos; Neste momento o professor deverá pegar 4 dos projetos feitos pelos estudantes e utilizar como exemplo Deverá girar a manivela e perguntar O objeto faz o mesmo movimento que a manivela? Não Sim Se sim, então Fulano, gire a manivela, observe o movimento circular que ela faz, o objeto da sua engenhoca faz um movimento igual ao da manivela?</p>	<p>21</p>	<p>Pensar brincando</p>	

Não			
Como é o movimento que o objeto faz? Ele sobe e desce.	22		
Momento 8 23 – Reconhecer a biela como peça essencial na transformação do movimento; O que permite a transformação do movimento circular da manivela no movimento ‘sobe e desce’ do objeto/ Esse arame A biela Com essa pergunta queremos que os estudantes percebam que, embora o objeto seja diferente, todos tem em comum esse sistema biela-manivela onde permite a transformação do movimento circular em outro movimento, por meio da biela.	23	Pensar brincando	
Momento 9 24 – Responder um questionário avaliando a oficina. O professor entregará uma ficha de avaliação – impressa ou digital – para cada estudante e pedirá que façam a avaliação. Agora que já fizemos a nossa engenhoca, vamos finalizar as atividades com uma pequena avaliação do que foi desenvolvido nesses dois encontros. Ao terminarem a avaliação, os estudantes poderão ir embora.	24		

12 Avaliação

1. Durante a oficina, o grupo deve
2. rá observar os seguintes aspectos:
3. Capacidade de os estudantes trabalharem em pares, ou seja, de interagirem e compartilharem os conhecimentos pertinentes à oficina com os colegas.
4. Conhecimento das partes essenciais do sistema, ou seja, biela, manivela e guia ao manusear a engenhoca (pensar brincando);
5. Compreensão que os alunos apresentaram sobre os tipos de movimentos num sistema biela-manivela (pensar brincando);
6. Áreas que os estudantes recorreram para nomear as partes da engenhoca que eles desenharam (física e matemática);
7. O manuseio e a utilização adequada das ferramentas e dos materiais (pensar brincando) na construção da engenhoca (Projeto e Paixão);
8. A identificação da biela, da manivela e da guia durante a apresentação da sua engenhoca (pensar brincando);
9. Percepção da turma em relação ao que é comum a todas as engenhocas: biela, manivela e guia;

10. O reconhecimento de figuras geométricas formadas a partir do movimento da manivela
11. A percepção da transformação do movimento circular em retilíneo ou em outro movimento (pensar brincando);
12. A aplicação da transmissão e transformação de movimentos na construção da engenhoca (Projeto);
13. O elemento que inspirou o estudante à construção da sua engenhoca (Paixão);
14. Dúvidas que os alunos apresentaram;
15. Aspectos do planejamento que precisam ser alterados.

13 Bansho

Durante toda a aula, o professor escreverá em folhas de flipchart os conhecimentos construídos. Este material ficará fixado pela sala durante toda a oficina para que os estudantes tenham fácil acesso as informações.

14 Reflexão

A reflexão deve girar acerca dos itens enumerados no item 13.