

Relato de Experiência - Programa de Aprendizagem Construcionista, integrando Ciências e Tecnologia na escola¹

Claudia Peria - claudia@ttlalab.org - Transformative Learning Technologies Lab
Paola Ricci - paola.ricci@ttlalab.org - Transformative Learning Technologies Lab
Tatiana F. Laganá - tflagana@gmail.com - Instituto Singularidades

RESUMO

O Programa de Aprendizagem Construcionista, fruto da parceria entre o Instituto Singularidades, o Transformative Learning Technologies Lab e a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, teve seu foco na formação de formadores, propondo integrar ciências e tecnologia por meio de uma abordagem construcionista. Adotando uma modalidade híbrida com encontros presenciais, síncronos e assíncronos. A escuta e o cultivo de uma comunidade de formadores foram essenciais, assim como adaptações constantes ao programa. Os encontros presenciais foram fundamentais para a experiência construcionista, enquanto o assíncrono foi valorizado como uma plataforma de referências e espaço de reflexão.

Palavras-chaves: integração, ciências e tecnologia, construcionismo

APRESENTAÇÃO

No segundo semestre de 2021, o Instituto Singularidades, sob a liderança de Alexandre Schneider, e o Transformative Learning Technologies Lab (TLTL) da Teachers College - Universidade Columbia, dirigido pelo Prof. Paulo Blikstein, uniram esforços para conceber um inovador um Laboratório Maker no Instituto Singularidades. O propósito era criar um espaço transformador para a formação de professores no Brasil, alinhada aos princípios dos laboratórios da Rede FabLearn (<https://fablearn.org/>). Este laboratório ambicionava ser um catalisador de práticas inovadoras na formação inicial e continuada de professores, tanto no Instituto Singularidades quanto em redes públicas em todo o país. A visão inicial do projeto foi concretizada por meio de um programa de formação que integrava Ciências e Tecnologia na Rede Municipal de Educação de São Paulo, dirigido a formadores dessas duas áreas. O programa, implementado de maneira híbrida ao longo de 2022 e 2023, utilizou as instalações deste laboratório no Instituto Singularidades.

A implementação do programa de formação, em parceria com a SME/SP, exigiu uma cuidadosa

¹Este relato foi baseado no extenso relatório final do PAC. O texto foi integralmente escrito pelas autoras e a Inteligência Artificial, foi usada pontualmente para sintetizar alguns parágrafos retirados do relatório. Ela, de modo algum, interferiu no conteúdo deste relato. Uma leitura criteriosa e atenta foi sempre feita após o uso da IA.

articulação, com adaptações contínuas para atender às necessidades específicas da Rede Municipal de São Paulo. Isso culminou em um acordo de cooperação tripartite entre a Secretaria de Educação Municipal, o Instituto Singularidades e o TLTL da Universidade Columbia. O **Programa de Aprendizagem Construcionista**, denominado **PAC**, teve início em novembro de 2022, foi direcionado a formadores das áreas de ciências e tecnologia das 13 Diretorias Regionais de Ensino (DRE) da cidade de São Paulo. A formação proposta teve como objetivo a aprendizagem baseada em práticas de ciências e engenharia (Osborn, 2014; Sasseron, 2017; Windschitl, 2021) aliada a uma aprendizagem construcionista (Holbert et al., 2020; Valente, 2019) no contexto do Currículo da Cidade e dos Laboratórios de Educação Digital (LED).

O programa teve a intenção de mobilizar os saberes docentes dos professores formadores participantes, além de se articular ao trabalho de formação que já vem sendo desenvolvido pela SME e pelas DREs com o Currículo da Cidade. Para isso, o programa foi organizado em:

- 10 encontros presenciais no LabSing e no CEFORP (Centro de Formação de Professores da SME/SP)
- 5 encontros síncronos com foco no trabalho em grupo para co-planejamento de projetos que integrem ciências e tecnologias e nas formações coplanejadas para professores
- 20 momentos assíncronos de estudo, reflexão, planejamento e atividades individuais e colaborativas.

O PAC permitiu que os professores formadores: 1. Se aprofundassem nas grandes ideias e teorias que fundamentam a aprendizagem construcionista e baseada em práticas de ciências e engenharia; 2. Dialogassem e refletissem sobre práticas integradas de Ciências e Tecnologia; 3. Participassem de processos de co-desenho de atividades didáticas (Wiggins & McTighe, 2005) para promover ações de mesma natureza em sua diretoria de ensino; 4. Criassem e participassem de uma comunidade de prática voltada ao trabalho articulado de ciências e tecnologias na rede municipal de São Paulo, com ênfase na aprendizagem construcionista e investigativa, baseada em práticas de ciências e engenharia.

METODOLOGIA

Os encontros presenciais foram pautados pelo foco de cada módulo: 1. Construcionismo; 2. Práticas de Ciências e Engenharia; 3. Integrando Ciências e Tecnologia na Escola ; 4. Co-Desenho da Formação. Os encontros presenciais foram planejados para, a partir de um

fenômeno de ancoragem ou uma provocação, engajar os cursistas em conversas produtivas que mediadas pelos formadores do PAC levaram a uma vivência mão na massa e uma ou mais produções, que foram modelos científicos, instalações, experimentos, entre outros, para a construção de conhecimento sobre temas específicos dos currículos da Cidade de Ciências Naturais e de Tecnologia para a Aprendizagem (SME/SP, 2019).

O componente síncrono do programa teve como objetivos: 1. aprofundar os conceitos vivenciados e discutidos nos encontros presenciais e assíncronos, 2. introduzir novas ideias e atividades de reflexão em grupo e 3. facilitar o trabalho em grupo para o co-desenho das formações para Professores Orientadores de Educação Digital (POEDs) e professores de Ciências da Rede.

A proposta da modalidade assíncrona era criar um ambiente favorável para o aprofundamento teórico sobre os temas da formação e para a reflexão sistematizada sobre os encontros presenciais. Utilizando a plataforma Moodle, os formadores tiveram a oportunidade de acessar conteúdos, realizar leituras e desenvolver reflexões sobre as atividades propostas e os conceitos explorados. Essa modalidade assíncrona também serviu como um espaço para a construção de conhecimento e troca de ideias entre os formadores.

PRINCIPAIS RESULTADOS E DESAFIOS

O PAC tinha como objetivo desenvolver um ambiente de aprendizagem para formadores das Diretorias Pedagógicas (DIPEDs) das 13 DREs de São Paulo, visando à integração das áreas de ciências e tecnologia, formação de parcerias e aprofundamento teórico-prático. Os formadores responderam às avaliações do programa em agosto e dezembro de 2023, cujos resultados mostraram uma evolução positiva ao longo do programa.

Essas avaliações revelaram que os formadores perceberam um aprofundamento significativo no construcionismo e nas práticas de ciências e engenharia ao longo do programa. Além disso, eles reconheceram que o programa se adequou à realidade da rede, estimulou a reflexão sobre a integração entre ciências e tecnologia, e promoveu o coplanejamento de atividades didáticas para essa integração. Também destacaram a oportunidade de trocar experiências com formadores de outras DREs, mostrando uma apreciação positiva e crescente do programa ao longo do tempo.

As modalidades de ensino do PAC, incluindo presencial, síncrona e assíncrona, foram

avaliadas pelos formadores. Embora a modalidade assíncrona tenha sido desafiadora devido à falta de tempo para completar as atividades, ela foi reconhecida como uma oportunidade para aprofundar as bases teóricas e refletir sobre as práticas. As oficinas presenciais foram especialmente significativas para os formadores por, além de promover a vivência de práticas investigativas e construcionistas, também promover a integração entre ciência e tecnologia, inspirando uma cultura de cooperação e colaboração entre os formadores. Essas oficinas culminaram na criação de 5 formações integradas para professores, que foram implementadas com resultados positivos, embora alguns desafios tenham sido identificados, como a necessidade de mais tempo para coplanejamento e ajustes nas modalidades de ensino.



Imagens dos formadores em alguns dos encontros presenciais

Ao longo do PAC, os formadores trabalharam na construção de uma Comunidade de Prática (CoP) focada na integração de Ciências e Tecnologia na Rede Municipal de São Paulo, utilizando abordagens pedagógicas estruturantes como o construcionismo e o ensino baseado em práticas de ciências e engenharia. Essa CoP foi organizada no Google Sala de Aula e teve um grupo gestor inicial da SME/SP para articular os formadores e professores envolvidos no programa, promovendo a troca de experiências e o compartilhamento de recursos.

Esses resultados demonstram o impacto positivo do PAC na formação dos formadores e na integração entre ciências e tecnologia na Rede Municipal de São Paulo, usando uma abordagem construcionista e do ensino baseado em práticas, apontando para oportunidades de

melhoria e desenvolvimento contínuo do programa em São Paulo e em outras secretarias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PAC encerrou suas atividades em dezembro de 2023 com um encontro presencial de reflexão e celebração sobre todo o processo formativo onde ficou claro que o programa promoveu uma integração mais potente entre Ciências e Tecnologia na Rede Municipal de São Paulo. A reflexão de uma formadora de ciências, inicialmente resistente ao programa, ilustra o impacto positivo do PAC para esses formadores:

“...hoje, entrando aqui eu pensei, GENTE eu não vou mais vir aqui o ano que vem. Comecei a ficar nostálgica, puxa, e com isso fui tomando consciência, talvez agora tardiamente, sobre o quanto foi importante, o quanto foi rico demais essa partilha. Fico pensando, que só a comunidade de prática não dá conta desse grupo continuar junto...tô jogando a bola para a para a equipe de Ciências e TPA da SME, para pensarmos como é que agente faz para continuar, porque a gente percebeu aqui o quanto a gente é potente junto, o quanto a gente aprendeu junto, e o quanto a gente pode fazer coisas incríveis juntos para as nossas crianças, adolescente, jovens e adultos.” Formadora de Ciências

Ao longo do PAC, a escuta sensível e atenta dos participantes foi crucial para seu desenvolvimento, evidenciando a importância da gestão, coordenação e dos participantes do programa estarem alinhados. A construção de uma comunidade de formadores foi promovida por estratégias de trabalho em grupo, inspiradas na instrução complexa para promover equidade em salas de aula heterogêneas (Cohen & Lotan, 2017), e também momentos informais como cafés e lanches, que contribuíram para o acolhimento, diálogo e integração entre os formadores . Adaptações constantes do planejamento foram necessárias para atender às demandas dos formadores, destacando a importância da sensibilidade e flexibilidade na implementação de programas de formação em uma rede complexa como a Municipal de São Paulo. A análise das modalidades do programa, síncrona, assíncrona e presencial, levou à reflexão sobre os desafios e oportunidades de cada modalidade. Os formadores expressaram apreço pela modalidade assíncrona e pela utilização do Moodle como uma valiosa plataforma de referências e propostas de atividades para reflexão. Contudo, perceberam a plataforma *Moodle* mais como um "repositório" do que uma sala de aula invertida, onde o conteúdo assíncrono seria explorado nos momentos presenciais e síncronos. Devido às agendas atribuladas dos formadores, a carga horária para atividades assíncronas não ultrapassou 60 a 120 minutos por semana. Embora valorizassem os textos teóricos, os formadores sugeriram a ampliação da diversificação de modos de apresentação de conteúdo, como vídeos e podcasts, que poderiam ser acessados

durante os deslocamentos ou enquanto realizam tarefas domésticas. Os encontros presenciais e as atividades práticas foram identificados como fundamentais para a integração, experiência construcionista e aprendizagem.

O coplanjamento e a implementação das formações-piloto, aliadas a reflexões profundas feitas pelos formadores sobre como levar, de fato, a integração entre ciências e tecnologia para a sala de aula na Rede Municipal de São Paulo, foi destacada pelo Prof. Paulo Blikstein, no encerramento do programa como um aspecto muito relevante. A estrutura e o conteúdo do PAC permitiram o aprendizado e novas ideias para os formadores e, também, com a implementação das formações, trouxeram um impacto direto para professores, chegando ao chão da escola.

Encerramos esse relato com falas de alguns formadores:

"Por onde for, levarei o que aprendi e dividirei com os outros."

"Foi, sem dúvida, um dos melhores cursos que já fiz em minha carreira. Vou sentir falta desse trabalho e da troca de experiências riquíssimas que vivenciei."

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cohen, E., & Lotan, R.** (2017). Planejando o Trabalho em Grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas (3a ed.). Porto Alegre: Penso.
- Holbert, N., Berland, M., & Kafai, Y. B.** (2020). Designing Constructivist Futures: The Art, Theory, and Practice of Learning Designs. MIT Press.
- Osborne, J.** (2014). Teaching Scientific Practices: Meeting the Challenge of Change. Journal of Science Teacher Education. <https://doi.org/10.1007/s10972-014-9384-1>.
- Sasseron, L. H., & Machado, V. F.** (2017). Alfabetização Científica na prática: inovando a forma de ensinar física (1a ed.). São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Secretaria Municipal de Educação de São Paulo.** (2019). Currículo da Cidade de São Paulo: Ciências Naturais. Disponível em: <https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/curriculo/>. Acesso em: 14/02/2024.
- Secretaria Municipal de Educação de São Paulo.** (2019). Currículo da Cidade de São Paulo: Tecnologias para a Aprendizagem. Disponível em: <https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/curriculo/>. Acesso em: 14/02/2024.
- Transformative Learning Technologies Lab, Teachers College Columbia University** (2024). Disponível em: <https://fablearn.org/>.
- Windschitl, M., Thompson, J., & Braaten, M.** (2021). Ambitious Science Teaching (Vol. 6, p. 173). Harvard Cambridge Massachusetts: Education Press.
- Wiggins, G., & McTighe, J.** (2005). Understanding by Design (2a ed.). Pearson.
- Valente, J. A., & Blikstein, P.** (2019). Educação Maker. Onde está a Construção de Conhecimento? Constructivist Foundations, 14(3), 252-262.