


## TICS EM UMA COOPERATIVA EDUCACIONAL: INFRAESTRUTURA, USOS E PERCEPÇÕES DE ALUNOS E PROFESSORES

### TICS IN AN EDUCATIONAL COOPERATIVE: INFRASTRUCTURE, USES AND PERCEPTIONS OF STUDENTS AND TEACHERS

**Rodrigo Ghirardelli Souza** 

Universidade Federal do Espírito Santo, UFES  
Cricaré, ES, Brasil  
[girardeli@gmail.com](mailto:girardeli@gmail.com)

**Raquel Machado Leite Raquel** 

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS  
Porto Alegre, RS, Brasil  
[tpraquel@gmail.com](mailto:tpraquel@gmail.com)

**Raquel Salcedo Gomes Raquel** 

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS  
Porto Alegre, RS, Brasil  
[raquel.salcedo@ufrgs.br](mailto:raquel.salcedo@ufrgs.br)

**Rodolfo da Silva Villaca** 

Universidade Federal do Espírito Santo, UFES  
Vitória, ES, Brasil  
[rodolfovillaca@gmail.com](mailto:rodolfovillaca@gmail.com)

**Resumo.** Muito se discute a respeito do papel das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) na educação e de como instituições educacionais incorporam, ou não, ferramentas digitais de conhecimento em seus processos de ensino e aprendizagem. Tendo como aporte teórico principal o pensamento de Pierre Lévy, este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que objetivou analisar a infraestrutura, os usos e as percepções de alunos e professores sobre as TICs em uma cooperativa educacional localizada no estado do Espírito Santo, Brasil, à luz da noção de cultura digital na educação. A investigação caracterizou-se como estudo de caso, com a triangulação entre pesquisa de campo, observações presenciais de aulas temáticas e registro de percepções por meio de questionário com professores e alunos da instituição. A infraestrutura da escola insere TICs em diferentes espaços da instituição, fazendo uso pedagógico delas de modo estruturado. Os docentes reconhecem que as TICs têm muito a contribuir para a educação, mas que não podem ser usadas de forma aleatória, sem conhecimento técnico e planejamento pedagógico adequado. Os estudantes percebem a si mesmos como usuários sem dificuldades no uso de tecnologias e consideram que elas podem auxiliar na aprendizagem. A análise dos resultados aponta para uma pedagogização das TICs e sua integração à ecologia cognitiva escolar.

**Palavras-chave:** tecnologias da informação e da comunicação; educação formal; cultura digital; cibercultura.

**Abstract.** Much is discussed about the role of Information and Communication Technologies (ICTs) in education and how educational institutions incorporate, or not, digital knowledge tools in their teaching and learning processes. With Pierre Lévy's thought as its main theoretical contribution, this paper presents results of a research that aimed to analyze the infrastructure, uses and perceptions of students and teachers about ICTs in an educational cooperative located in the state of Espírito Santo, Brazil, in light of the notion of digital culture in education. The investigation was characterized as a case study, with the triangulation between field research, in-person observations of thematic classes and registration of perceptions through a questionnaire with professors and students of the institution. The school's infrastructure inserts ICTs in different spaces of the institution, making pedagogical use of them in a structured way. Teachers recognize that ICTs have a lot to contribute to education, but that they cannot be used randomly, without technical knowledge and adequate pedagogical planning. Students perceive themselves as users without difficulties in the use of technologies and consider that they can help in learning. The analysis of the results points to a pedagogization of ICTs and their integration into the school cognitive ecology.

**Keywords:** information and communication technologies; formal education; digital culture; cyberculture.

## INTRODUÇÃO

Aposta-se, atualmente, que Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) podem criar condições para novas abordagens e métodos aos processos de ensino e de aprendizagem no ambiente escolar. Segundo essa perspectiva, inovações tecnológicas permitem melhorar a relação escola/professor, professor/estudante e estudante/estudante (Geraldí e Bizelli, 2015). Mais do que isso, pensadores da cultura e da sociedade como McLuhan, Negroponte, Drucker, Bell, Castells, Lévy, dentre outros, afirmam que a humanidade está passando por um momento de transição comunicacional com profundos efeitos nos significados e modos de vida compartilhados. Procurando contribuir para essa discussão, o presente trabalho disserta sobre a contemporaneidade do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação na educação formal, tendo como referência a Cooperativa Educacional Alternativa Lago dos Cisnes, localizada na cidade de São Mateus, estado do Espírito Santo, Brasil.

A questão norteadora da pesquisa foi: de que modos a cultura digital concretiza-se em uma cooperativa educacional de educação básica? O objetivo geral foi realizar uma investigação acerca da infraestrutura

relacionada às TICs na escola, seus usos por professores e alunos, bem como as percepções deles a respeito desse uso. Para tanto, foram delimitados como objetivos específicos: empreender uma revisão teórica acerca do conceito de cultura digital, relacionando-a à cibercultura e à educação formal contemporânea; coletar registros da infraestrutura informática de uma instituição de educação formal, observar aulas e atividades pedagógicas; interrogar professores e estudantes sobre os usos pedagógicos de dispositivos digitais na instituição e; analisar os registros à luz da reflexão teórica desenvolvida.

O artigo está dividido em cinco seções. A primeira seção compreende a introdução, a segunda traz o referencial teórico, a terceira detalha a caracterização da pesquisa, os procedimentos metodológicos, instrumentos e campo. Na quarta seção, são discutidos e analisados os dados produzidos. Na quinta seção, são abordadas as considerações finais.

## **CIBERCULTURA**

Com a popularização dos computadores pessoais e da web, no final do século XX, impulsionada por diversas revoluções industriais e pela globalização, a humanidade começou a adentrar uma era de intensos usos de tecnologias digitais. Para Castells (2002), a sociedade agora caracterizaria-se, de modo acentuado, como uma sociedade em rede, informacionalizada e promotora de massivas trocas comunicacionais multitemporais e multiespaciais. Em 2008, Charles Gere denominou a cultura insurgente como cultura digital. Antes dele, Pierre Lévy (1999) analisara o tema, atribuindo-lhe o nome de cibercultura: através das tecnologias de informação e comunicação, conectados à internet, construímos outras lógicas para os processos de comunicação, produção e disseminação de conhecimento.

No contexto dessa chamada cibercultura, ocorrem processos de navegação em rede, simulação, imersão e ubiquidade. Lévy (1999, p. 22) defende que “a técnica é um ângulo de análise dos sistemas sócio-técnicos globais, um ponto de vista que enfatiza a parte material e artificial dos fenômenos humanos”, destacando que as atividades humanas estão intrínsecas e indissociáveis, sendo “impossível separar o ser humano do seu ambiente material”. Para Lévy (1999, p. 22), as interações ocorrem entre “pessoas vivas e pensantes, entidades materiais naturais e artificiais, ideias e representações”, de modo que a cibercultura proporcionaria sustentação do vínculo das tecnologias com o social, permitindo que a rede interfira diretamente nas relações entre cultura e identidade, exercendo poder de influência no modo como indivíduos e grupos agem e desempenham seus papéis em sociedade. Ao denominar o campo de atuação da cultura digital de ciberespaço, Lévy (1999, p. 119) é enfático ao afirmar que ele “não engendra uma cultura do universal porque de fato está em toda parte, e sim porque sua forma ou sua ideia implicam de direito o conjunto dos seres humanos”.

Lévy (1993) advoga que as Tecnologias da Informação e Comunicação são tecnologias cognitivas, pois operam nos modos de produção e disseminação do conhecimento, aprendizagem, ensino e educação no sentido mais amplo, produzindo o que o autor denomina de ecologias cognitivas. Segundo Maraschin e Axt (2000), a ecologia cognitiva constitui um espaço de agenciamentos, de pautas interativas, de relações constitutivas, no qual se definem e redefinem as possibilidades cognitivas individuais, institucionais e técnicas. Moraes (2004, p. 98) ressalta que a palavra ecologia “aponta para existência de relações, interações, diálogos entre diferentes organismos, vivos ou não vivos, enquanto a palavra cognitiva aponta para sua relação com um novo conhecimento” sustentando assim, que a “busca por uma nova ecologia cognitiva deve envolver uma outra dinâmica de relações entre sujeitos, objetos e meios, que propiciem outras formas de perceber e entender os processos de construção do conhecimento.” Desse modo, os autores concordam que as Tecnologias da Informação e Comunicação são ferramentas que se desenvolvem com as ecologias cognitivas.

Decorridos mais de vinte anos das primeiras ponderações e análises sobre a cultura digital, elas permanecem como ferramentas conceituais potentes para investigações sobre ecologias cognitivas. Transferindo as reflexões de Lévy para o âmbito educacional, objeto de estudo desse trabalho, podemos afirmar que as escolas também estão imersas nessa enorme rede de informação e comunicação chamada cibercultura, também abarcadas pela cultura digital.

Os espaços educacionais são agentes sociais, tanto de transformações quanto de reprodução dos modos culturais. Nesse contexto, o conectivismo, teoria de aprendizagem desenvolvida por Siemens (2004), surge na área da educação como teoria que busca retratar o modelo da sociedade vigente, na qual a tecnologia e as redes podem cooperar de modo significativo para o desenvolvimento humano. Segundo Coelho et al. (2014), o conectivismo pressupõe que, para a aprendizagem, é necessário acionar uma fonte de conhecimento que pode residir tanto em outros indivíduos, quanto em dispositivos não humanos, ou seja,

a aprendizagem acontece sempre no contexto de uma cultura, no compartilhamento de experiências humanas e/ou tecnológicas.

Lévy (1999) pareceria corroborar antecipadamente a tese conectivista ao afirmar que, havendo organização dos recursos de aprendizagem, os espaços escolares contribuiriam para uma nova economia do conhecimento, potencializada pelas relações dos indivíduos com as ferramentas informacionais. Enquanto instituições, as escolas, em si mesmas, conjugam pessoas, tecnologias, lugares, ambientes, construindo uma ecologia cognitiva própria, pois, de acordo com seu contexto, cada escola tem suas características e peculiaridades, permitindo que se perfaçam caminhos para a construção do conhecimento e das relações.

No que concerne à concepção de ser humano do momento histórico vivido, no âmbito do pensamento filosófico e sociológico, ressalta-se a fragmentação identitária de grupos e indivíduos, identificada por autores como Castells, Hall e outros pensadores pós-estruturalistas/pós-modernos, aos quais Lévy se filia. Tal fragmentação seria oriunda de uma crise paradigmática, causada pela desestabilização e desierarquização das instituições tradicionais. No cerne da crise, estaria a descentralização do indivíduo, do sujeito humanista moderno enquanto elemento fundamental das práticas sociais, o que seria acentuado pela vertiginosa velocidade ocasionada pelo uso das tecnologias e pela constante atualização das mesmas, exigindo extrema flexibilidade e aprendizagem formal permanente.

Diante desse contexto, surgem novos desafios concernentes à formação humana. Isso porque, em tempos nos quais parte significativa do produção e reprodução do conhecimento ocorre por meio do uso de tecnologias digitais, torna-se cada vez mais oportuna a reflexão crítica sobre as influências da denominada cultura digital no processo educacional.

A fim de tentar compreender as TICs na ecologia cognitiva da escola investigada, se torna necessário verificar como se encontra a organização, conhecimento e disponibilidade escolar perante elas: Infraestrutura, Usos Pedagógicos e Percepções de Estudantes e Docentes.

## METODOLOGIA

Quanto à abordagem, este estudo caracteriza-se como qualí-quantitativo ou misto, envolvendo a produção de dados por meio de questionário objetivo e subjetivo, além de observação participante com registros audiovisuais e discursivos. Embora com fundamentos aparentemente opostos, as pesquisas quantitativa e qualitativa podem se complementar. Segundo Minayo e Sanches (1993, p. 247),

[...] se a relação entre quantitativo e qualitativo, entre objetividade e subjetividade, não se reduz a um contínuum, ela não pode ser pensada como oposição contraditória. Pelo contrário, é de se desejar que as relações sociais possam ser analisadas em seus aspectos mais 'ecológicos' e 'concretos', e aprofundadas em seus significados mais essenciais. Assim, o estudo quantitativo pode gerar questões para serem aprofundadas qualitativamente, e vice-versa.

Visto ser a área educacional a mais humana das ciências humanas, uma vez que seu objeto é formação do próprio ser humano na cultura, e considerando o objeto de estudo desta investigação, qual seja, a cultura digital na ecologia cognitiva de uma cooperativa educacional no que concerne à infraestrutura tecnológica, usos pedagógicos e percepções de estudantes e docentes sobre TICs e seus usos, a abordagem mista apresenta-se como mais coerente com os objetivos da pesquisa e seu referencial teórico.

No que concerne à natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, a qual, segundo Gerhardt e Silveira (2009, p. 37): "Objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais". Entretanto, visto que a pesquisa também possibilita uma reflexão sobre cultura digital e a ecologia cognitiva escolar, a teorização empreendida pode abranger um caráter de pesquisa básica, gerando conhecimentos novos e, espera-se, úteis à área da educação. Conforme Gerhardt e Silveira (2009), a pesquisa básica envolve verdades e interesses universais, o que, na perspectiva de Pierre Lévy, influenciado por Nietzsche, é uma impossibilidade, exceto no sentido da universalidade da conexão entre humanos e sua produção semiótica interminável.

Em relação aos objetivos, a pesquisa caracteriza-se como descritiva, visto que pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (Triviños, 1987). Embora esse tipo de pesquisa seja criticado em uma perspectiva moderna de ciência sociológica, seja positivista ou marxiana, como possível gerador de imprecisões, devido à multiplicidade de modos possíveis de descrição de um contexto em particular, a pesquisa descritiva é adequada ao quadro teórico adotado, fundamentado principalmente no pensamento de Pierre Lévy aplicado à educação.

Quanto aos procedimentos, trata-se de um estudo de caso. Para Santos (1999, p. 28), “[...] selecionar um objeto de pesquisa restrito, com o objetivo de aprofundar-lhe os aspectos característicos é o estudo de caso, cujo objeto pode ser qualquer fato/fenômeno individual, ou um de seus aspectos.” Optou-se pelo estudo de caso por se tratar de uma pesquisa que olha para um contexto educacional específico e a ecologia cognitiva que se constitui em torno das TICs nesta instituição investigada.

## Instrumentos

Com a finalidade de aplicar a pesquisa realizou-se primeiramente uma triangulação de técnicas de geração de dados, que compreendeu: 1) a exploração física do espaço escolar e seu registro fotográfico; 2) a observação de aulas e atividades pedagógicas, cujas impressões foram registradas por meio de relatos em um diário de campo; 3) a aplicação de um questionário on-line com discentes e docentes da instituição. De acordo com Gil (1999, p. 128), o questionário pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc”. Optou-se pela aplicação de um questionário on-line por meio da ferramenta *Google Forms*, o que facilitou a participação dos estudantes e professores, além de proporcionar uma melhor visualização dos resultados por meio de gráficos, a fim de subsidiar as análises interpretativas e a discussão dos resultados, apresentados na sessão 4 deste artigo.

As observações presenciais da escola e das aulas ocorreram no laboratório de informática educacional (LIED), nas aulas presenciais de robótica educacional e matemática, no ano de 2018, iniciando em julho e finalizando em dezembro, perfazendo um total de 6 meses, nos 2 turnos (matutino e vespertino), em 3 dias da semana: às segundas, quartas e sextas-feiras, durante 4 horas por dia, perfazendo 12 horas semanais. Após o período de observação foi aplicado um questionário, disponibilizado através de um link no *Google Forms*, contendo 5 perguntas, o qual buscou analisar como as Tecnologias de Informação e Comunicação estavam sendo utilizadas pelos professores e alunos em atividades pedagógicas. O formulário foi enviado para os professores via e-mail e grupo de trabalho da escola com o aplicativo WhatsApp. Já os alunos responderam o questionário nos computadores do Laboratório de Informática Educacional (LIED), como parte da aula prática. A partir das informações coletadas, foi realizada a apresentação dos resultados alcançados aos professores da escola, os quais debateram acerca do papel das TICs no processo de ensino-aprendizagem.

## Contexto pesquisado

A Escola, objeto fulcro da pesquisa, está localizada no município de São Mateus, estado do Espírito Santo no Brasil. Oferece Ensino na modalidade Educação Básica: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio e se consolida por ser uma das primeiras cooperativas educacionais no estado.

De acordo com a história da escola, disponível em seu website institucional<sup>1</sup>, o seu surgimento se deu através de um grupo de cidadãos que se reuniram com a finalidade de resgatar e restabelecer os valores da educação no município, pois o ensino se encontrava em uma situação difícil. Dois membros desse grupo lançaram a ideia de fundar uma instituição formada pelos pais dos próprios educandos – uma cooperativa Educacional. Baseado nessa decisão, aquela pequena organização começou a desenhar a sua estrutura institucional: escolhendo membros, nome da escola, o local de funcionamento, seleção de professores e, sobretudo, a filosofia da escola, sistematizada em seu estatuto.

Assim, no dia 27 de fevereiro de 1993, foi criada a 1ª Cooperativa Educacional do Espírito Santo, em São Mateus – a COOPESMA, que manteria a Escola Alternativa “Lago dos Cisnes”. A sua primeira aula foi registrada no dia 1º de março de 1993, no Centro Universitário do Norte do Espírito Santo (CEUNES), onde funcionou provisoriamente, até se mudar para o bairro Lago dos Cisne, na cidade de São Mateus, no norte do estado do Espírito Santo.

Atualmente, o município de São Mateus conta com mais 4 escolas particulares. No entanto, somente a escola Alternativa oferece ensino em todas as modalidades da educação básica, funcionando nos turnos matutino e vespertino. Atende hoje aproximadamente 600 alunos e conta com cerca de 50 professores. Está dividida em 4 turmas na Educação Infantil, de 4 a 5 anos de idade, 5 turmas no Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano), 8 turmas no Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) e 4 turmas no Ensino Médio (1º ao 3º

---

<sup>1</sup> <https://coopesima.com.br/quem-somos-nossa-historia>

ano). Além disso, a escola proporciona aos alunos do 3º ano do Ensino Médio uma preparação específica, com atividades de contraturno para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Infraestrutura tecnológica

A pesquisa iniciou com o levantamento fotográfico das TICs existentes na escola, seguido de observações em aulas e atividades práticas e, por fim, a aplicação do questionário. A escola conta diversos recursos tecnológicos que os alunos podem utilizar no dia a dia, como a biblioteca interativa e salas de aulas equipadas, além de um programa de educação tecnológica com uso da robótica.

A biblioteca, conforme Figuras 1 e 2, além de uma diversidade de livros para os alunos, conta com 10 computadores, com acesso à internet e fones de ouvido, onde alguns professores podem trabalhar conteúdo específicos e os alunos podem realizar pesquisas, inclusive no contraturno. Dessa forma, a escola incentiva que os alunos estejam mais presentes no ambiente escolar, fora dos horários regulares dos espaços das salas de aula. Além dos computadores disponibilizados, alguns professores utilizam o espaço da biblioteca para atividades guiadas de leitura, pois a escola conta com um acervo catalogado e separado por áreas temáticas.



Figura 1. Biblioteca Interativa. Fonte: Autores



Figura 2. Biblioteca Educacional. Fonte: Autores

Considerando a ecologia cognitiva escolar, percebe-se na biblioteca uma integração entre o que caracteriza o tradicional em educação e as tecnologias da informação e comunicação. Dado o caráter contemplativo da instituição escola, presente desde a etimologia do próprio termo *skolé*, do grego, “lugar do ócio, do pensar”, em oposição ao termo “negócio”, onde se desempenham atividades com finalidades práticas de sobrevivência, a biblioteca da escola pesquisada dá indícios de que a instituição escolar continuará circundando suas atividades em torno do conhecimento manifesto pela linguagem (*logos*), sem uma ruptura radical com a cultura do códice/livro.

Os saberes registrados pela humanidade e transportados espacial e temporalmente através de diferentes geografias e épocas históricas ganham agora o contorno do digital, do acesso sob demanda, hipertextualmente e em múltiplas modalidades, como imagens estáticas, imagens em movimento, áudios e diferentes gêneros de textos escritos, dispostos na tela digital sob diversas arquiteturas. Na biblioteca da cooperativa educacional, destaca-se a busca pela inserção do computador na cultura letrada.

As salas de aula, como pode ser visto na Figura 3, são equipadas com Datashow, Kit multimídia e internet sem fio, junto ao quadro-negro, para que os professores possam desenvolver suas aulas diretamente com os alunos, sem a necessidade de ir para outro ambiente dedicado especificamente às tecnologias da informação e comunicação, como o Laboratório de Informática Educativa (LIED). Novamente, nota-se a busca por uma integração entre a cultura letrada da escola tradicional e a cultura digital engendrada pelas TICs.

Para que os alunos desde a Educação Infantil desenvolvam aulas de Educação Tecnológica, a escola disponibiliza uma sala específica com caixas de kits de robótica LEGO, separados por série e turmas. Nesse ambiente, conforme disposto na Figura 4, os alunos, juntamente com os professores das disciplinas comuns e em parceria com o professor de Educação Tecnológica, desenvolvem atividades voltadas para o ensino específico de cada disciplina que estão aprendendo em sala de aula, na busca de uma melhor fixação e compreensão do conteúdo.



**Figura 3.** Salas de Aula Equipadas. Fonte: Autores



**Figura 4.** Sala de Educação Tecnológica. Fonte: Autores

A sala de Educação Tecnológica apresenta-se como sintoma de uma mudança na ecologia cognitiva escolar, um ponto de inflexão dedicado exclusivamente ao pensamento computacional, denotando uma manifestação singular do que Pierre Lévy chamará de terceiro tempo do espírito ao referir-se à era da informática: para além da oralidade e da escrita, a informática está promovendo modos inéditos de produção de conhecimento e compartilhamento de saberes. Na sala de Educação Tecnológica, ao aprender sobre robótica e pensamento computacional, os estudantes amalgamam o pensamento lógico linguístico ou pensamento numérico matemático por meio da manipulação de objetos concretos: as peças de Lego utilizadas para montagem, programação e atividades desenvolvidas sobre robôs, a partir de possibilidades diversas.

Como a metodologia das aulas de educação profissional por meio da robótica para o ensino fundamental ocorre dentro do LIED, o laboratório, assim como os demais ambientes da instituição, é equipado e climatizado para um melhor acolhimento dos alunos e professores. Conforme a Figura 5, o LIED é amplo e consegue possibilitar a montagem dos robôs, bem como realizar a programação e os testes das atividades, não necessitando de outro espaço para a prática da aplicação da educação tecnológica como dinâmica do currículo escolar dos alunos.



**Figura 5.** Laboratório de Informática Educacional (LIED). Fonte: Autores

Como é possível notar, a escola disponibiliza várias tecnologias digitais com finalidades pedagógicas. Além dos registros feitos e das tecnologias até aqui apresentadas, a escola conta ainda com TVs multimídia, computadores com acesso à internet na sala dos professores, laboratório de ciências, notebooks e sala de música para aulas temáticas, com um professor específico.

## Usos Pedagógicos das TICs

As aulas de Educação Tecnológica ocorrem desde a Educação Infantil até o 9º ano do Ensino Fundamental II, não tendo oferta para o Ensino Médio. O delineamento das aulas acontece de acordo com a idade, pois tem-se atenção voltada para o projeto Lego Educacional, oferecido pela empresa ZOOM, com um professor específico para Educação Tecnológica com apoio dos professores das outras áreas do ensino. Essas aulas acontecem pelo menos 2 (duas) vezes na semana na sala de Educação Tecnológica, onde ficam os materiais do projeto. Desse modo, os alunos são levados até esse ambiente no qual irão aprender e praticar com as peças do programa Lego, interdisciplinando com o que os professores das disciplinas da base curricular comum estão trabalhando em sala de aula, ou seja, se o professor de Matemática está ensinando sobre figuras geométricas, o professor de robótica irá preparar um atividade para que os alunos criem, montem robôs ou formas que integrem-se aos conteúdos e habilidades ensinados pelo professor de Matemática, complementando-os ou aprofundando-lhes.

Um dos objetivos do programa da ZOOM é seguir as diretrizes curriculares nacionais para a Educação Infantil. De acordo com o programa, as práticas pedagógicas têm como eixos norteadores as interações e as brincadeiras, buscando garantir às crianças o conhecimento de si e do mundo, o contato com diferentes linguagens, o incentivo à curiosidade, a participação em atividades coletivas e o convívio com diversos gêneros textuais. Para isso, o programa disponibiliza livros e revistas com instruções para cada série. O 1º e 2º anos da Educação Infantil trabalham com o conjunto de peças chamado Máquina Simples na Infância, conforme Figura 6.



**Figura 6.** Máquina Simples na Infância. Fonte: <https://zoom.education/>. Acessado em 08 jan. 2020.

Esse conjunto explora princípios mecânicos básicos, tais como engrenagens, alavancas, polias, rodas e eixos. O uso pedagógico dessas peças pretende desenvolver habilidades com interações e brincadeiras, assegurando o direito de conviver, brincar, participar, explorar, expressar-se e conhecer-se, além de desenvolver o raciocínio lógico.

Nota-se aí uma tentativa de atender às mais recentes diretrizes educacionais vigentes, buscando aliar a ludicidade na Educação Infantil a uma perspectiva de educação científica e tecnológica, contemplando fenômenos da física por meio da montagem de peças de Lego, conjugadas a uma manifestação concreta do mundo pixelizado do digital. As peças de Lego seriam os pixels, ou estruturas atômicas com as quais exercitar a criatividade e compreender os movimentos da natureza. Percebe-se aí uma transposição do digital para o analógico, a migração da simulação e da virtualização típicas da cultura digital para a cultura pedagógica escolar.

Com o desenvolvimento das habilidades e ao chegar no 3º ano e até o 5º ano do Ensino Fundamental, os alunos começam a utilizar um kit de peças mais avançadas, além das montagens, agora de robôs que podem ser motorizados. Esse kit mais avançado, mostrado na Figura 7, chama-se Máquina Simples e Motorizada, e possibilita a construção e exploração real de máquinas e mecanismos com montagens que evidenciam os conteúdos de Tecnologia, Ciências e Matemática. Contém as peças LEGO System, dentre elas: engrenagens, roldanas e motor.



**Figura 7.** Máquina Simples e Motorizada. Fonte: <https://zoom.education/>. Acessado em 08 jan. 2020.

O material impresso faz parte do kit de matrícula da escola de cada aluno, individualmente. Os alunos podem revisar em casa as montagens realizadas na escola. Conforme Figura 8, o material é consumível e organizado em fascículos que orientam as atividades desenvolvidas em sala de aula. São no total 8 fascículos por ano. Tem como objetivo apoiar o educador no desenvolvimento das aulas e dos projetos. Devido à complexidade das propostas, os kits são bastante estruturados e tutoriais, objetivando que cada estudante seja capaz de realizar cada uma das etapas de montagem, programação e operação.



**Figura 8.** Material Impresso. Fonte: <https://zoom.education/>. Acessado em 08 jan. 2020.

Com o Ensino Fundamental I e II, a dinâmica ocorre um pouco diferente, pois os alunos terão contato com peças da LEGO mais avançadas. A partir de então, além de realizar as montagens, começarão a utilizar princípios de programação com o software Mindstorms Education EV3, ou seja, os professores irão trabalhar os conteúdos em sala de aula, informar ao professor específico de robótica quais assuntos estão sendo lecionados, e o professor de robótica irá trabalhar no Laboratório de Informática Educacional (LIED) em uma aula específica, agora não mais acompanhado dos outros professores, como ocorre na Educação Infantil. Nesse ambiente, os alunos serão divididos em grupos, e seguirão a proposta de montar robôs por etapas sequenciais, conforme disponibilizado em revistas específicas para cada série. Após as montagens, irão utilizar software para desenvolver a programação de movimentos que os robôs irão realizar.

De acordo com o programa ZOOM de Educação Tecnológica, mostrado na Figura 9, essa etapa busca contribuir para a formação dos alunos do Ensino Fundamental I e II na compreensão de um mundo que apresenta questões cada vez mais focadas nos avanços tecnológicos. A metodologia engloba desafios tecnológicos que objetivam provocar a curiosidade, o desejo de descobrir e a vontade de criar orientada por valores e atitudes.





**Figura 9.** LEGO Mindstorms Education EV3. Fonte: <https://zoom.education/>. Acessado em 08 jan. 2020.

Para os alunos, além da realização das montagens, da programação e acompanhamento por meio do material impresso, ainda há a possibilidade de utilizar IPads para conexão via Bluetooth com os robôs, fazendo um controle remoto e registro das atividades realizadas. Como pode ser visualizado na Figura 10, através do aplicativo Zet Alunos, utilizado pelos alunos em sala de aula, o grupo tem acesso ao passo a passo das montagens, pode testar seu conhecimento em *Quizzes* relacionados às atividades desenvolvidas e ainda registrar fotos das construções, que serão acessadas no ZOOM360 pelos seus educadores e seus responsáveis.



**Figura 10.** Aplicativo Zet Aluno no IPAD. Fonte: Autores

Este movimento de aprendizagem migrada do concreto para o digital, tanto nas abordagens pedagógicas como no modo de registro e acompanhamento pelos professores e pais, evidencia que a ecologia cognitiva escolar também espraia-se multitemporal e multiespacialmente, possibilitando conexões e jeitos de interagir que ultrapassam a cultura escolar letrada. Pais e professores podem acompanhar seus educandos a distância, e podem recorrer simultaneamente a diferentes registros de seus processos de ensino-aprendizagem.

Na aula registrada na Figura 11, os alunos do 6º ano do ensino fundamental II estavam aprendendo sobre geometria com a professora de matemática. O professor de robótica desenvolveu com os alunos um robô velocista, explicando o tamanho das rodas e eixos para que o robô pudesse ser mais veloz, utilizando o iPad como controle remoto.



**Figura 11.** Ipad Controle Remoto. Fonte: Autores

Como pode ser observado, os professores utilizaram conceitos de cada disciplina desenvolvendo um projeto interdisciplinar, no qual os alunos puderam utilizar o que estavam estudando na aula de matemática aplicado a ferramentas tecnológicas, neste caso, a robótica educacional.

A Figura 12 apresenta os alunos que estavam se preparando para a feira de ciências, que ocorreu na escola no mês de outubro de 2018. A professora de ciências estava desenvolvendo o tema reciclagem com os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Com os conceitos da robótica, os alunos criaram uma esteira automatizada, coletora de lixo.



**Figura 12.** Projeto Reciclagem com Robótica. Fonte: Autores

As atividades desenvolvidas com a robótica durante o período da pesquisa destacaram-se por explorar a criatividade e capacidade dos alunos de transformar os ensinamentos e conceitos abstratos em projetos concretos. Foi relatado que existe uma competição de robótica anual entre cooperativas e que a escola estaria preparando uma equipe para poder participar não só da seletiva estadual, mas tentar alcançar o nível de competições nacionais. Vale ressaltar que o projeto Robótica na Educação Tecnológica dessa escola foi pioneiro no município de São Mateus e no ano de 2018 estava completando 3 anos de implantação.

Durante o período pesquisado, foi possível observar que a escola, juntamente com a equipe do projeto de educação tecnológica desenvolveu uma competição com projetos tecnológicos entre equipes, com desafios de montagem e funcionamento de robôs. Uma das TICs mais usadas na gincana tecnológica foi a montagem de robôs com tarefas específicas. Como mostra a Figura 13, os robôs foram criados para simular uma luta de Sumô, onde o robô que conseguisse empurrar o outro para fora do círculo venceria o desafio.

Para tanto, em suas construções, os alunos utilizaram conceitos de figuras geométricas desenvolvidos em sala de aula.



**Figura 13.** Gincana de Educação Tecnológica. Fonte: Autores

Após realizar o levantamento fotográfico e as observações de como estavam sendo desenvolvidas as aulas, partiu-se para a etapa de aplicação do questionário. Para tanto, um questionário específico e estruturado, composto de perguntas fechadas de múltipla escolha foi elaborado através da plataforma *Google Forms*, para realizar uma análise do conhecimento que o público pesquisado tinha em relação aos recursos tecnológicos presentes na escola. As questões foram respondidas por 30 professores de disciplinas do ensino básico, como: Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia e Robótica, e 150 alunos dos turnos vespertino e matutino, do 6º ano do Ensino Fundamental ao 1º ano do Ensino Médio.

As etapas e instrumentos anteriores da pesquisa serviram como suporte para formular as perguntas que foram aplicadas no questionário e entender as respostas obtidas, cujos gráficos e respostas são apresentados e discutidos na próxima seção. Dentro do levantamento do acervo tecnológico da escola, foi possível constatar que a cooperativa possui os recursos necessários para atender as demandas que os alunos e professores necessitam para aprimorar os saberes educacionais no processo de aprendizagem. Em números, a escola possui: 1 laboratório de informática educacional (LIED) com 12 computadores, 18 aparelhos Data Show, 9 maletas com Kit Robótica, além de uma biblioteca com 14 computadores e 1 laboratório temático para aulas de química.

Na ocasião da coleta de dados deste estudo, os computadores estavam configurados com os seguintes Hardwares e Softwares instalados: para armazenamento contam com Hard Disk (HD) com 100 Gigabytes (GB); Memória Random Access Memory (RAM) com velocidade de 3 GB; Kit Multimídia com Teclado, mouse e caixa de som; Estabilizadores de energia para cada computador; Impressoras a Laser para os setores administrativos e sala dos professores. O Sistema Operacional utilizado é Microsoft Windows 7 Professional na versão original; A escola utiliza o programa Ebase para gestão administrativa e controle das aulas; Para o desenvolvimento das aulas de Robótica Educacional, os professores e alunos têm acesso à plataforma Zoom nos computadores do LIED e iPads, esse software serve para que os alunos realizem as programações dando movimentos aos projetos realizados nas aulas com tarefas e desafios, desenvolvendo no aluno o raciocínio lógico e o pensamento para resoluções de problemas do dia a dia. Os computadores contam ainda com o pacote Microsoft Office Professional 2007 (Word, Excel, PowerPoint) para as atividades de edição de textos, planilhas eletrônicas e criação de slides para apresentações de trabalhos escolares. Além disso, todos os computadores estão conectados à internet.

Tais dados evidenciam que a escola oferece os recursos necessários para que o processo de conexão entre professores, alunos e tecnologias ocorra de acordo com a faixa etária de cada turma. Neste sentido, a escola respeita a idade de cada aluno e busca desenvolver a cultura digital e inserção das tecnologias no tempo necessário ao nível que o aluno está apto a receber. A escola disponibiliza esses recursos tecnológicos para o aprimoramento das aulas, visando qualificar o processo ensino-aprendizagem e aproximar os alunos

das realidades que os rodeiam no ambiente extra escolar, ambiente este que conta com uma gama de tecnologias disponíveis em todo instante.

Neste sentido, a escola surpreendeu as expectativas dos autores da pesquisa, pois oferece as TICs não só para alunos do Ensino Médio (1º ao 3º ano) e Fundamental 2 (6º ao 9º ano), mas para o Ensino Fundamental 1 (1º ao 5º ano) e a Educação Infantil, ou seja, os alunos da escola pesquisada começam a ter contato com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) desde os 3 anos de idade em aulas temáticas de montagem de peças do projeto Lego Educacional, o que possibilita aos educadores mostrar formas diferenciadas de como agregar essas ferramentas ao dia a dia para uma construção de saberes tecnológicos na formação dos estudantes, não se perdendo em meio a distrações que esses recursos proporcionam ao usuários e que, por vezes, acabam atrapalhando o desenvolvimento escolar.

Nessa perspectiva, podemos enfatizar o que afirma Levy (1999): a técnica, a cultura e a sociedade não são entidades separadas, as relações se dão nas interações entre um grande número de atores, humanos e não humanos, mutuamente agenciados.

### Percepções de estudantes e docentes

Após aplicação do questionário, foi possível compreender como tem sido a utilização das TICs e a formação da cultura digital na ecologia cognitiva desta cooperativa educacional, conforme a percepção de professores e alunos. No total, 180 pessoas, entre professores e alunos, responderam ao instrumento. Esta amostra corresponde a cerca de 25% da comunidade escolar.

Ainda que no atual mundo globalizado e com evolução constante das TICs, decidiu-se perguntar se os entrevistados já tinham realizado curso básico de informática, e, conforme aponta o gráfico da Figura 14, quase 50% dos entrevistados não realizaram um curso básico de informática. Dos quais, 15 professores afirmaram não ter realizado este curso. Já entre os alunos, 74 responderam que não concluíram algum curso de informática básica. Esse resultado indica que a aprendizagem de competências digitais ocorre geralmente de modo não estruturado e informal. Indica também que os estudantes não associam suas aulas de Educação Tecnológica de modo estreita à informática.

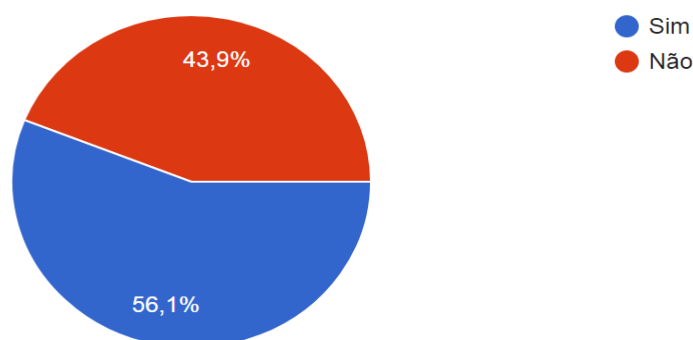


Figura 14. Curso Básico de Informática. Fonte: Autores.

Buscando um maior aprofundamento acerca da utilização das TICs, perguntou-se aos dois extratos de participantes: Como você se considera em relação ao uso das tecnologias educacionais. Internet, Data Show, Tablets, LIED e Lousas presentes na escola?

Tabela 1. Conhecimento sobre TICs. Fonte: Autores

	Tenho Facilidade	Mais ou Menos	Tenho Dificuldade
Professores	10	7	13
Alunos	100	32	18

Observa-se que há professores e alunos que informa ter dificuldades em utilizar as TICs disponíveis no ambiente escolar, todavia, comparando a quantidade de alunos que têm facilidade (66,67%) com a de professores (33,33%), nota-se claramente uma maior percepção de dificuldades no uso de tecnologias por parte dos docentes.

Com o intuito de verificar a percepção dos alunos em relação à utilização da TICs por parte dos professores, questionou-se: Na sua escola os professores utilizam Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs, nas aulas?

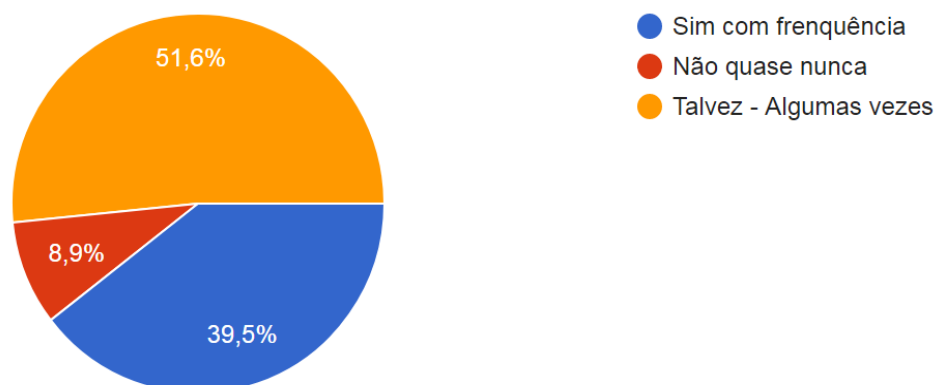


Figura 16. Uso das TICs em sala de aula. Fonte: Autores

Com os números do gráfico da Figura 16, foi possível obter alguns dados que vão nortear a conclusão deste trabalho, pois quase 52% dos alunos afirmaram que os professores utilizam as TICs em alguns momentos em sala de aula, e que aproximadamente 40% utilizam com frequência. Desta forma, é possível perceber que os professores estão utilizando cada vez mais as TICs nas atividades pedagógicas, desenvolvendo um ensino que acompanha a transformação tecnológica informacional e comunicacional em curso. Por outro lado, o gráfico também mostra que quase 9% dos professores não utilizam recursos tecnológicos no processo didático.

Uma pergunta sobre relacionamento entre professores e alunos foi abordada para saber como está o processo de comunicação entre esses grupos fora do ambiente escolar. Como é visível na Figura 17, esse processo ainda está um pouco restrito ao espaço escolar, mas com a evolução da conectividade e do crescimento em massa das redes sociais, os sujeitos da pesquisa já estão se comunicando por redes sociais. Ainda há também a utilização do e-mail, o que demonstra a necessidade de manter certa formalidade em alguns momentos da comunicação entre docentes e discentes.

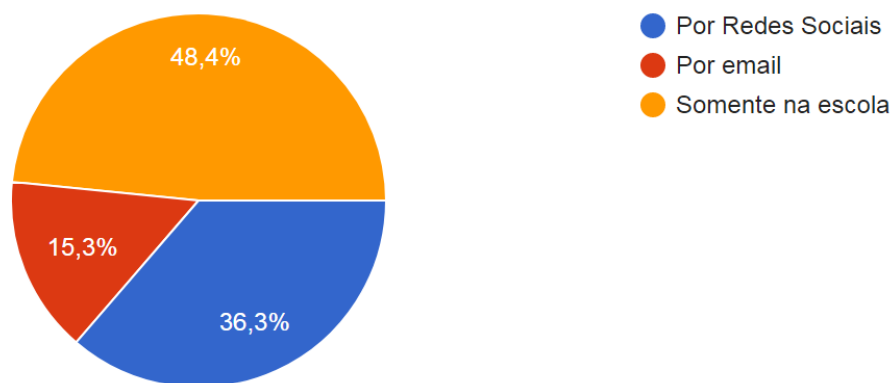
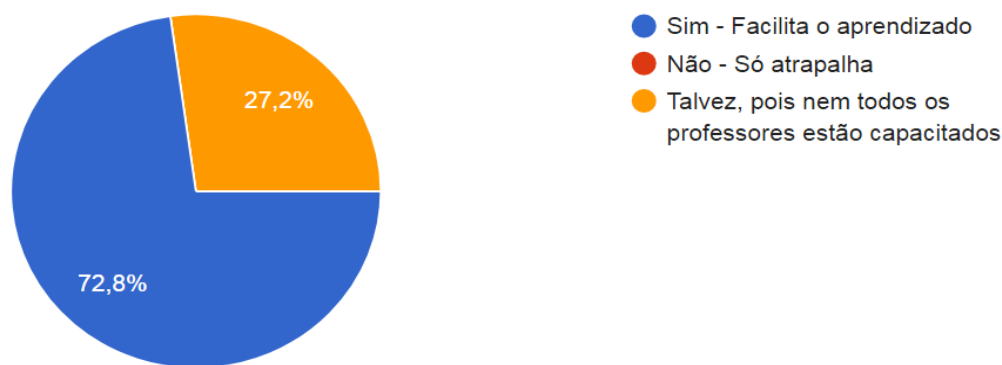


Figura 17. Relacionamento entre professores e alunos. Fonte: Autores

O gráfico da Figura 18 apresenta as respostas dadas à pergunta direcionada aos alunos: Você considera os Recursos Tecnológicos um diferencial em sua Escola?



**Figura 18.** Os Recursos tecnológicos na escola são um diferencial. Fonte: Autores

Por meio das respostas da Figura 18, constata-se que os alunos acolhem positivamente o uso de TICs nos processos de ensino-aprendizagem e conclui-se que tais tecnologias podem aproximá-los mais dos saberes escolares e da instituição escola. No entanto, o questionário evidenciou também que nem todos os professores estão capacitados para utilizá-las (27,2%).

A triangulação metodológica na geração e registro de dados evidenciou que as TICs compõem a ecologia cognitiva da escola investigada, provocando atravessamentos que modificam a instituição escola tradicional, centrada na cultura letrada do livro. Mas esses atravessamentos ocorrem em uma perspectiva de integração, em que se busca complexificar a cultura letrada com a adição de uma camada informacional que possibilita acessos e interações multitemporais e multiespaciais e uma migração das características do analógico para o digital e vice-versa.

Nas aulas de Educação Tecnológica ficaram evidentes os elementos pedagógicos de progressão, sequencição, organização e estruturação dos saberes, dos mais simples para os mais complexos, dos mais concretos para os mais abstratos, acompanhando a faixa etária e a estrutura de desenvolvimento dos estudantes em prol de uma aprendizagem profunda. Nestas aulas, percebe-se claramente uma pedagogização das TICs, a fim de integrá-las à ecologia cognitiva escolar.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os professores que participaram desta pesquisa apresentam uma média de experiência profissional bastante significativa. 70% desses trabalham em outras escolas do município, com características diferentes da escola pesquisada e a maioria concorda que o uso da tecnologia é importante para o processo ensino-aprendizagem. Suas justificativas centram-se em despertar o interesse do aluno, incentivar a visão ampla de mundo para a dinâmica das aulas e o interesse do aluno pelo conhecimento.

Os professores acreditam que o avanço da tecnologia veio facilitar a vida dos profissionais e de todos que pertencem ao processo ensino-aprendizagem e acrescentam que, com o uso da tecnologia, o trabalho escolar torna-se prazeroso e buscam-se outros espaços de conhecimento além da sala de aula, tornando possível também o exercício da interdisciplinaridade. Percebe-se, porém, queixas no sentido da má preparação por parte dos professores que ainda não utilizam adequadamente os recursos tecnológicos e do fato de que alguns professores estão na escola quase que diariamente e não sabem da existência dos recursos tecnológicos disponíveis.

Já em relação aos alunos, foi possível verificar que se trata de uma geração que já nasceu na era da informatização e que, portanto, percebe a si mesma como facilmente capaz de lidar com os recursos midiáticos e tecnológicos atuais, evidenciando o que é proposto por Tori:

O cérebro dos “nativos” se desenvolveu de forma diferente em relação às gerações pré-internet. Eles gostam de jogos, estão acostumados a absorver (e descartar) grande quantidade de informações, a fazer atividades em paralelo, precisam de motivação e recompensas frequentes, gostam de trabalhar em rede e de forma não linear (2010, p. 218).

Por meio da pesquisa, foi possível identificar que os educadores da escola reconhecem a importância de se usar a tecnologia como parceira na construção de um processo ensino-aprendizagem atrelado aos novos acontecimentos do mundo digital em torno da escola, buscando desenvolver novos caminhos para alcançar a aprendizagem significativa dos seus alunos.

Em vez de ruptura, integração. No lugar de singularidades, a conciliação entre o tradicional e o novo. Na ecologia cognitiva da escola pesquisada, a ontologia escolar demonstra-se fortalecida e resguardada. As TICs adaptam-se à escola, não o contrário.

## REFERÊNCIAS

- Castells, M. (2002). **A sociedade em rede**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. Disponível em <http://www.marcoareliosc.com.br/14castells.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- Coelho, M.; Dutra, L.; Coelho, R.; Brandão, J. (2014). **Conectivismo**: uma teoria educacional para um novo modelo de aprendizagem. Anais do Evidosol. Disponível em <http://evidosol.textolivre.org/papers/2014/upload/7.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2020.
- EBASE Sistemas – **Desenvolvimento de Softwares de Gestão Indústria e Comércio**. Disponível em [www.ebasesistemas.com.br](http://www.ebasesistemas.com.br). Acesso em: 20 jan. 2020.
- Geraldí, L. M. A.; Bizelli, J. L. (2015). **Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação**: Conceitos e Definições. *Revista online de Política e Gestão Educacional – Unesp*. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/download/9379/6230>. Acesso em: 10 jan. 2020.
- Gere, Charlie. **Digital Culture**. (2008). London, Reaktion Books. Disponível em <http://pl02.donau-uni.ac.at/jspui/bitstream/10002/597/1/digital-culture.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2020.
- Gerhardt, T.; Silveira, D. (2009). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Gil, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- \_\_\_\_\_. **Projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- Hall, S. A. (2006). **Identidade Cultural na Pós-Modernidade**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.
- Lévy, P. (1993). **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: Editora 34.
- \_\_\_\_\_. (1999). **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34.
- Maraschin, C. Axt, M. (2000). **O enigma da tecnologia na formação docente**. In: Pellanda, N. e Pellanda, E. (org.). *Ciberespaço: Um Hipertexto com Pierre Lévy*. Porto Alegre: Artes e Ofício. p. 90-105.
- Minayo, M. C.; Sanches, O. (1993). **Quantitativo-qualitativo**: oposição ou complementaridade?. Disponível em <[http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0102-311X1993000300002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0102-311X1993000300002&script=sci_arttext)>. Acesso em: 12 out. 2021.
- Moraes, M. C. (2004). **Educar na biologia do amor e da solidariedade**. Pensamento eco-sistêmico: educação, aprendizagem e cidadania no século XXI. Petrópolis, Vozes.
- Santos, A. R. (1999). **Metodologia científica**: a construção do conhecimento. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A editora.
- Siemens, G. (2004). **Connectivism**: A Learning Theory for the Digital Age. Disponível em <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>. Acesso em: 12 jan. 2020.
- Tori, R. (2010). **Educação sem distância**: as tecnologias interativas na redução de distância em ensino e aprendizagem. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.
- Triviños, A. N. S. (1987). **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas.
- Zoom for Life – **Robótica Educacional**. Disponível em <https://zoom.education/>. Acesso em: 08 jan. 2020.