RISCOS CLIMÁTICOS NO TERRITÓRIO DA ESCOLA E O TRABALHO COLABORATIVO DE AUTORIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

DARLAN DA CONCEIÇÃO NEVES

Resumo:

Os riscos climáticos são a possibilidade de danos futuros às diferentes comunidades no contexto das mudanças climáticas. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é apresentar uma prática pedagógica voltar para o estudo do lugar, utilizando como metodologia o Trabalho Colaborativo de Autoria (TCA) com uma turma de nono ano, de uma escola de ensino fundamental situada na zona leste do município de São Paulo. Na oportunidade foram trabalhados com os alunos como o território no qual a escola está situada pode ser afetado por eventos extremos. Os resultados apontam para aprendizagens significativas e contextualizas, para os quais a cooperação e o trabalho de pesquisa em grupo são motores para a construção de novos conhecimentos.

Palavras-chave: Mudanças Climáticas. Trabalho Colaborativo de Autoria. Geografia. Território. Metodologia.

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é apresentar alguns dos resultados do Trabalho Colaborativo de Autoria (TCA) ocorrido em uma escola da zona leste de São Paulo com uma turma do nono ano do Ensino Fundamental. A partir do tema Riscos Climáticos trabalhou-se com os alunos e alunas como a escola poderia ser afetada pelos extremos climáticos. Extremos esses que foram sendo aprendidos ao longo das aulas, tais como ondas de calor e frio, fortes tempestades, inundações, deslizamentos de terra, entre outros, além do estudo da noção de risco até à concepção do risco climático.

O trabalho realizado está baseado no Currículo da Cidade de São Paulo (SÃO PAULO, 2014) que versa sobre o TCA e em outros autores como Carvalho (2019) que pesquisa o ensino por investigação e Cavalcanti (2019) que disserta sobre o ensino e aprendizagem na educação geográfica. O percurso didático foi elaborado com base em Neves, São José e Santana (2022).

O texto está dividido em três partes além desta introdução e das considerações finais. Primeiro abordou-se brevemente sobre o TCA como proposta didático pedagógica, relacionando o ensino por investigação nas aulas de Geografia; e na segunda parte mostram-se os resultados da atividade realizada.

RISCOS CLIMÁTICOS E OS EXTREMOS CLIMÁTICOS

Riscos climáticos são os perigos associados às mudanças no clima, tais como tempestades mais intensas, ondas de calor, secas prolongadas, inundações, aumento do nível do mar e outros eventos climáticos extremos. Esses eventos podem ter impactos negativos significativos na saúde humana, na economia, no meio ambiente e na segurança pública.

Os riscos climáticos podem ser causados tanto por fenômenos naturais, como vulcões e atividade solar, quanto por atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento. As mudanças climáticas resultantes dessas atividades humanas aumentaram a frequência e a intensidade dos eventos climáticos extremos, tornando os riscos climáticos mais graves e mais frequentes em muitas partes do mundo.

Eventos climáticos extremos são fenômenos meteorológicos que ocorrem fora dos padrões climáticos normais e que podem ter impactos significativos na sociedade, economia e meio ambiente. Esses eventos são caracterizados por uma intensidade ou duração incomum, e podem incluir, por exemplo, tempestades severas, secas prolongadas, ondas de calor, inundações, furacões e tornados.

Os eventos climáticos extremos são frequentemente associados às mudanças climáticas causadas pelas atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis, que levam ao aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera e, consequentemente, ao aumento da temperatura global. Esses eventos climáticos extremos estão se tornando mais frequentes e mais intensos em muitas partes do mundo, e têm o potencial de causar impactos significativos na infraestrutura, na agricultura, na saúde e na segurança pública.

O Painel Brasileiro para as Mudanças Climáticas (PBMC) é uma organização composta por especialistas de diversas áreas que têm como objetivo produzir e disseminar conhecimento sobre as mudanças climáticas e seus impactos no Brasil. Em seu último relatório de avaliação, publicado em 2019, o PBMC abordou as mudanças climáticas nas cidades brasileiras.

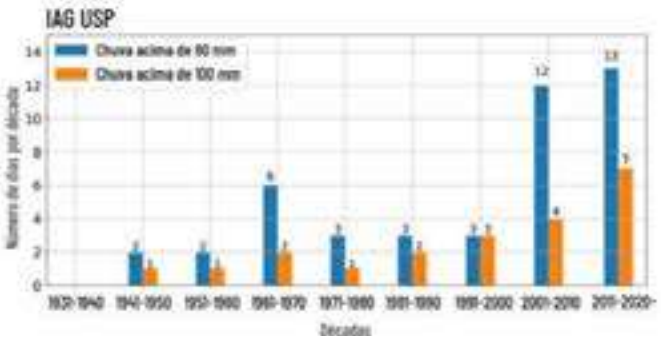
De acordo com o relatório, as cidades brasileiras estão expostas a diversos impactos decorrentes das mudanças climáticas, como enchentes, deslizamentos de terra, ondas de calor, falta de água e aumento da po-

luição atmosférica. Esses impactos afetam a qualidade de vida dos habitantes e têm consequências socioeconômicas significativas.

O PBMC destaca a importância de políticas públicas para a adaptação das cidades às mudanças climáticas, incluindo ações como o planejamento urbano e territorial, a gestão de riscos de desastres, a melhoria da infraestrutura urbana e a promoção de sistemas de transporte mais sustentáveis. Além disso, o relatório enfatiza a necessidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa nas cidades, principalmente por meio da eficiência energética e da utilização de fontes renováveis de energia.

De acordo com Artaxo (2014) entre o período de 1850 a 2010 a temperatura global já aumentou 1,0 centígrado e no Brasil ao menos 1,5 grau. Em todo o mundo a temperatura global varia de forma heterogênea. Esse aumento global da temperatura tem alterado, de acordo com as pesquisas, os padrões de circulação atmosférica e os regimes de chuva, coisa que, em nosso país já é possível observar, como se vê na Figura 1 abaixo. O que o gráfico faz ver é um aumento gradativo de extremos de precipitação (chuvas) na Região Metropolitana de São Paulo.

Figura 1: Ocorrência de extremos de precipitação da Região Metropolitana de São Paulo.



Fonte: Jornal USP (2020) .

Com relação à ocorrência de inundações nota-se também um aumento que acompanha tais extremos climáticos, construindo a cena de extrema vulnerabilidade de grandes centros urbanos como São Paulo. Observa-se que tais inundações são causadas pela forma de apropriação do sítio no qual a cidade foi sendo construída, considerando uma lógica capitalista do espaço, que toma o solo urbano como negócio, portanto, como mercadoria. Uma das consequências que pode ser apontada é a relação dicotômica entre sociedade e natureza (GONÇALVES, 2016).

Essa lógica de produção do espaço da capital paulista, por exemplo, produziu espaços de risco, tais como a construção de moradias precárias próximas de córregos, em encostas ou fundos de vale. Nesse sentido, os extremos climáticos que têm ocorrido são uma mistura de elementos sociais e naturais que aceleram a ocorrência de "desastres naturais". Mas os danos causados pelos extremos de precipitação na cidade de São e na sua região metropolitana não estão localizados apenas nas áreas de risco, mas espalham-se por todos os espaços da cidade. Como afirma Nunes (2015) a urbanização em contexto capitalista acentua a ocorrência de eventos danosos dessa natureza.

Diante deste cenário no ano de 2022 trabalhamos com uma turma do nono ano do Ensino Fundamental como o território no qual a escola está inserida poderia ser afetado por eventos extremos. Foi elaborado um plano de trabalho com cronograma para que, junto com a turma, fosse realizado um momento de investigação sobre a quais riscos a comunidade no entorno da escola poderiam estar expostas.

O TCA E O ENINSO POR INVESTIGAÇÃO

O ensino por investigação no ensino fundamental pode ser implementado de diversas formas, dependendo da disciplina e do tema abordado. No entanto, a ideia central é que os alunos sejam estimulados a formular perguntas, buscar respostas por meio de pesquisas, experimentos e observações, e construir o seu próprio

Conhecimento a partir dessas atividades. Dessa forma, o aluno é colocado no papel de protagonista da sua aprendizagem, e o professor atua como um facilitador, orientando e mediando o processo (CARVALHO, 2019).

Uma das principais vantagens do ensino por investigação é que ele promove uma aprendizagem mais significativa e duradoura. Ao invés de simplesmente decorar conceitos e fórmulas, os alunos são desafiados a compreender a lógica por trás desses conteúdos, e a aplicá-los em situações reais e cotidianas. Isso contribui para uma formação mais crítica e autônoma, já que os alunos aprendem a questionar, analisar e interpretar informações de forma mais reflexiva e consciente.

Embora o ensino por investigação possa trazer muitos benefícios para os alunos do ensino fundamental, é importante reconhecer que essa abordagem pedagógica também apresenta limitações e críticas. Algumas delas são:

Tempo: O ensino por investigação pode exigir um tempo maior para o planejamento e a execução das atividades, o que pode ser difícil de conciliar com a carga horária e as demandas curriculares já existentes.

Nível de autonomia dos alunos: Nem todos os alunos possuem o mesmo nível de autonomia para conduzir pesquisas, experi-

mentos e outras atividades investigativas de forma independente. Alguns podem precisar de mais orientação e suporte, o que pode demandar mais tempo e esforço do professor.

Falta de estrutura: Algumas escolas podem não possuir a infraestrutura adequada para a realização de atividades investigativas, como laboratórios, bibliotecas e equipamentos de pesquisa, o que pode limitar a aplicação dessa abordagem pedagógica.

Avaliação: O ensino por investigação pode apresentar desafios em relação à avaliação, já que os alunos são avaliados não apenas pelo conhecimento adquirido, mas também pelas habilidades e competências desenvolvidas ao longo do processo investigativo. Isso exige um cuidado maior na definição dos critérios de avaliação e na identificação dos resultados esperados.

De acordo com o currículo da Cidade de São Paulo (2019) no Ensino Fundamental, o ensino por investigação é proposto como uma estratégia para a construção de conhecimentos científicos e para o desenvolvimento de habilidades investigativas nos estudantes. O currículo prevê a realização de atividades experimentais e de pesquisa, incentivando a curiosidade, a observação, a formulação de hipóteses e a análise dos resultados obtidos. Além disso, o ensino por investigação é valorizado como uma forma de ampliar o repertório dos estudantes, promovendo a construção de conceitos a partir de situações do cotidiano e da resolução de problemas.

Na disciplina de Geografia, o ensino por investigação também é valorizado como uma metodologia de ensino que visa promover a aprendizagem ativa e participativa dos estudantes. A partir dessa abordagem, busca-se estimular a curiosidade e a reflexão crítica sobre os processos e fenômenos geográficos, por meio da realização de atividades que envolvem a pesquisa, a observação e a análise de dados.

Enfatiza-se a necessidade de contextualização dos conteúdos e conceitos geográficos, relacionando-os com as experiências e vivências dos estudantes e com as questões sociais e ambientais do mundo contemporâneo (CAVALCANTI, 2014). Nesse sentido, o ensino por investigação é visto como uma ferramenta importante para a formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de compreender as relações entre os fenômenos geográficos e as dinâmicas sociais e ambientais.

O currículo de Geografia da cidade de São Paulo (SÃO PAULO, 2029) destaca a importância da pesquisa como uma forma de desenvolver habilidades de observação, análise e síntese, além de contribuir para a formação de um pensamento crítico e reflexivo. Para isso, são propostas diferentes atividades de investigação, como a realização de estudos de caso, a análise de mapas e imagens, a elaboração de projetos e a realização de visitas a campo.

De acordo com Carvalho (2116) o ensino por investigação pode seguir diferentes etapas, dependendo do objetivo da atividade e do nível de ensino dos estudantes. No entanto, de maneira geral, é possível descrever alguns passos comuns para a sua realização. São eles:

Tema e problema: O primeiro passo é escolher um tema e um problema que sejam relevantes para os estudantes e que possam ser investigados. O tema pode ser relacionado a conteúdo específicos da disciplina ou a questões sociais e ambientais do contexto local.

Formulação de hipóteses: Com base no problema escolhido, os estudantes devem formular hipóteses que possam ser testadas ao longo da investigação. Essas hipóteses devem ser claras e precisas, e devem orientar todo o processo de investigação.

Planejamento da investigação: Nessa etapa, os estudantes devem planejar como será realizada a investigação, definindo os métodos e as técnicas que serão utilizados para coletar e analisar os dados. É importante que esse planejamento seja feito de forma cuidadosa e detalhada, garantindo que os resultados obtidos sejam confiáveis e relevantes.

Coleta de dados: Com o planejamento definido, os estudantes devem realizar a coleta de dados, utilizando as técnicas e métodos escolhidos previamente. Essa etapa pode envolver a realização de entrevistas, a observação direta, a análise de documentos e outros materiais.

Análise dos dados: Após a coleta de dados, os estudantes devem realizar a análise dos dados obtidos, utilizando técnicas de análise estatística, geográfica ou outras que sejam adequadas ao problema em questão. A análise dos dados deve ser feita de forma crítica e rigorosa, buscando identificar padrões e relações que possam responder às hipóteses formuladas.

Elaboração de conclusões: Com base nos dados coletados e analisados, os estudantes devem elaborar conclusões que respondam ao problema investigado e que possam ser sustentadas pelos dados obtidos. Essas conclusões devem ser apresentadas de forma clara e objetiva, utilizando diferentes recursos, como gráficos, mapas, tabelas, relatórios, entre outros.

Para se trabalhar o tema dos riscos climáticos na escola Neves, São José e Santana (2022) orientam que é necessário além do processo investigativo como anteriormente foi descrito, o conhecimento do território no qual a escola se insere. Os autores acrescentam que é importante que os alunos sejam

levados a conhecer a organização do espaço, bem como a sua forma de produção, considerando elementos naturais e humanos, tais como o relevo, o clima, a vegetação, a disposição dos rios, as formas de uso do solo urbano e como sociedade e natureza se relacionam localmente.

Ressalta-se a importante dos estudos dos conceitos tanto geográfico como de outras áreas para com a finalidade de saber ler a realidade e produzir novos conhecimentos. Essa etapa teórica foi fundamental para instrumentalizar o olhar discente. Os alunos tiveram a oportunidade de estudar diferentes conceitos (FIGURA 2). Além disso, foi intensa a produção textual, a pesquisa escolar, o debate de ideias e a comunicação dos resultados da pesquisa com a comunidade escolar.

Figura 2: conceitos trabalhados na atividade.

Mudanças Climáticas	Riscos climáticos	Adaptação
Áreas de risco	Mitigação	Produção do espaço
Paisagem	Lugar	Território

Fonte: dados da atividade (2023).

O plano de trabalho foi desenvolvido de modo que os alunos em grupo pudessem elaborar hipóteses, pesquisa, debater em rodas de conversar, realizar aulas de campo e registrar todas as informações necessárias para a produção de conhecimento. O cronograma abaixo mostra a sequência resumida das atividades.

A atividade desenvolvida nas aulas de geografia estava em acordo com as orientações do Currículo da Cidade de São Paulo, bem como os ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável com a finalidade de promover a produção do saber com o território, considerando as experiências anteriores dos alunos e alunas.

Figura 3: Etapas do TCA.

ETAPAS DA PESQUISA INVESTIGATIVA	AÇÕES
Etapa 1	• Apresentação da proposta • Organização de grupos
Etapa 2	• Elaboração de hipóteses e problematização da realidade socioespacial local. • Pesquisa escolar sobre riscos climáticos. • Discussão do conceito de risco climático. • Produção textual.
Etapa 3	• Atividade de campo/ Identificação e definição sobre a quais riscos climáticos a escola pode estar exposta. • Organização dos dados da atividade de campo no território da escola. • Organização dos dados da atividade de campo.
Etapa 4	• Discussão do conceito de vulnerabilidade, adaptação e resiliência. • Produção de mapa conceitual.
Etapa 5	• Elaboração e comunicação de propostas de intervenção na escola.
Etapa 6	• Reflexão coletiva da atividade.

Fonte: Neves, São José e Santana (2022) adaptado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido ao volume de atividades e trabalhos realizados mostraremos parte dos resultados obtidos, com ênfase na atuação dos alunos e alunas ao longo do processo didático. Como dito, houve uma intensa produção textual ora individual ora em grupo e a realização de debates coletivos. Essas ações dinamizaram o trabalho e foram momentos no quais os discentes auxiliaram uns os outros.

As figuras 4 e 5 mostram a primeira saída de campo. Esse momento foi importante para o conhecimento da realidade in loco. Muito embora os alunos e alunas moram na vizinhança, essa atividade foi importante por apresentar um olhar mais acurado para observação com base nos conceitos estudados. A observação direta das ruas, construções equipamentos públicos e a presença da vegetação (arborização) juntamente com as anotações dessas observações em um roteiro guia, marcaram o trabalho didático-pedagógico de uma atividade dessa natureza, importante para a construção de um outro sentido de realidade observada.

Figura 4: saída de campo.



Fonte: dados da atividade (2023).

Figura 5: saída de campo: observação de equipamentos urbanos e vegetação.



Fonte: dados da atividade (2023).

Outro momento importante principalmente para a coleta de dados foi a realização de da segunda aula de campo. Nessas andanças os grupos tiveram de fazer anotações sobre o relevo, os tipos de moradias e aspectos da hidrografia. Uma questão crucial para a percepção ambiental dos riscos foi a presença de um córrego d'água nas proximidades da escola local no qual há uma comunidade em situação precária de moradia. Nesse contexto, os estudantes tiveram a oportunidade de relacionar qualidade de vida, com a disposição do lixo bem como com relação a influência do relevo e apropriação deste na circulação da água e esgoto.

Figura 6: observação de saneamento, mata ciliar e disposição do lixo.



Fonte: dados da atividade (2023).

Esse momento foi importante para a reflexão in loco de como natureza e sociedade se integram e se relacionam cotidianamente. Assim foram detectadas as possibilidades de ocorrências de inundações com potencial risco de danos às moradias próximas ao córrego, bem como a possibilidade de infecção com doenças de veiculação hídrica, considerando a disposição dos resíduos sólidos e de efluentes domésticos. A incidência de dengue foi confirmada por uma agente da saúde que passava no momento da aula, a qual informou ao grupo que, naquela área há uma certa concentração de moradores acumuladores em seus terrenos, o que contribui para acúmulo de água limpa em períodos mais chuvosos.

A urbanização altera a circulação local da água na bacia hidrográfica (BOTELHO, 2011). Os grupos identificaram que a impermeabilização do solo associado a um relevo declivoso pode ampliar, considerando as mudanças climáticas, a ocorrência de enxurradas e inundações o que podem causar perdas de bens nas moradias nas partes baixas do terreno habitado e no trânsito nessas mesmas áreas. Um dos alunos mencionou que seria interessante haver mais bueiros em ruas declivosas.

Figura 7: Observação de relevo íngreme da rua Cônego Antônio Manzi.



Fonte: dados da atividade (2023).

Com relação à temperatura local, caso houvesse extremos de temperatura, os alunos observaram a disposição da vegetação nas ruas visitadas. Evidenciaram que as poucas árvores presentes na vizinha ou estavam concentradas em equipamentos urbanos como praças ou estavam dentro dos terrenos das moradias. Nesse sentido, ondas de calor foi o risco de maior identificação pela turma em avaliação posterior.

Nota-se também que os alunos perceberam que muitas moradias ou eram de laje ou eram de Brasilit, tipo de telhado que esquenta muito em dias ensolarados. Logo, os alunos associaram que com o aumento de temperatura haveria maior insalubridade nas moradias mais precárias onde os materiais de construção dessas pareciam ser de baixa qualidade devido ao contexto socioeconômico do bairro. A Figura 8 mostra a avenida que foi visitada para observar o tipo de material utilizado na cobertura das casas. Esta é Avenida Água Vermelha onde se encontra o córrego de mesmo nome.

Figura 8: observação das moradias.



Fonte: dados da atividade (2023).

As propostas de intervenção no bairro

Os grupos deveriam propor medidas de adaptação aos riscos climáticos com especial atenção no melhoramento da qualidade de vida da população local. Abaixo seguem alguns pontos elencados por eles: Arborização das ruas; aumento da quantidade de bueiros; melhoramento dos pontos de ônibus com cobertura e iluminação noturna por energia solar; construção de habitação de interesse social; consumo sustentável de energia elétrica nessas habitações. Essas proposições foram materializadas em uma maquete (FIGURA 9).

Comunicação dos resultados: apresentação final da pesquisa para a comunidade escolar

Os alunos apresentaram os resultados da pesquisa por meio de apresentação oral utilizando projetor e de uma maquete elaborada pela turma para mostrar as intervenções propostas (FIGURAS 9 e 10). Esse foi o momento da socialização dos resultados do TCA com a comunidade escolar.

Figura 9: Comunicação dos resultados do TCA.



Fonte: dados da atividade (2023).

Figura 10: Explicação das propostas de intervenção com auxílio de maquete.



Fonte: dados da atividade (2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O TCA é um momento de aprendizagens múltiplas, tanto na dimensão intelectual, quanto na dimensão social, considerando que ambas não estão dissociadas. Neste sentido essa proposta proporciona aos alunos a oportunidade de investigar a partir do repertório cultural da ciência e saberes comunitários como questões locais que precisam ser problematizadas, a fim de construir uma produção social do espaço mais igualitária e inclusiva.

Neste sentido, a construção de conhecimentos escolares de base geográfica foi possível à medida que os alunos se apropriaram dos conhecimentos científicos e os aplicaram em situações reais, discutindo com seus pares as possibilidades de construção de uma outra realidade.

Assim, o TCA não se trata apenas de pensar o desenvolvimento da cognição humana, mas o desenvolvimento de cada aluno, à medida que busca conhecer seu cotidiano incluindo as possíveis relações com outros lugares.

Do ponto de vista das mudanças climáticas foi possível aprender que o clima e a urbanização estão intimamente ligares, principalmente na escala do lugar e que essa relação ocorre de forma complexa.

REFERÊNCIAS

ARTAXO, P. Mudanças climáticas e o Brasil. Revista USP, [S. l.], n. 103, p. 8-12, 2014. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.v0i103p8-12. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/99191 . Acesso em: 17 abr. 2023.

BOTELHO, R. G. M. Bacias hidrográficas urbanas. GUERRA, A. J. T. (Org.) Geomorfologia urbana. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011, p. 71-110.

CAVALCANTI, Lana de Souza. A metrópole em foco no ensino de Geografia: o que/para que/para quem ensinar? In.: PAULA, F. M. de A; CAVALCANTI, L. de S; SOUZA, V. C. de. (Orgs.). Ensino de Geografia e metrópole. 1ª ed. – Goiânia: Gráfica e Editora América, 2014, p. 27-44.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In.: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências por investigação condições para implementação em sala de aula. São Paulo Cengage Learning, 2019 120p. COLL, C. Aprendizagem escolar e construção do conhecimento. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1994. 159 p.

GONÇALVES, C. V. P. Os (des)caminhos do meio ambiente. 15. ed., 2ª reimpressão. - São Paulo: Contexto, 2016.

JACOBI, P R et. al. Mudanças climáticas globais a resposta da educação Revista Brasileira de Educação [2011 v 16 n 46 [Acessado 5 Maio2022] p 135 148.

NEVES, K. F. T. V. Os trabalhos de campo no ensino de geografia: reflexões sobre a prática docente na educação básica. Ilhéus, BA: Editus, 2010.

NEVES, D. da C; SÃO JOSÉ, R. V; SANTANA, R. V. de; Proposta de projeto de ensino sobre as mudanças climáticas na escola: pensar e agir com o cotidiano a partir dos riscos climáticos locais. Terra Livre, [S. l.], v. 1, n. 58, p. 251–286, 2022. Disponível em: https://publicacoes.agb.org.br/terralivre/article/view/2315 . Acesso em: 12 abr. 2023.

NUNES, L. H. Urbanização e desastres naturais: abrangência América do Sul. – São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

SÃO PAULO (Secretaria Municipal de Educação Coordenadoria Pedagógica Diretrizes de aprendizagem dos objetivos de desenvolvimento sustentável no currículo da cidade de São Paulo São Paulo SME COPED, 2020 103 p.

SÃO PAULO (Secretaria Municipal de Educação Coordenadoria Pedagógica Currículo da cidade Ensino Fundamental componente curricular Geografia 2 ed São Paulo SME COPED.

SÃO PAULO (Secretaria Municipal de Educação Coordenadoria Pedagógica Currículo da cidade Ensino Fundamental componente curricular Ciências da Natureza 2 ed São Paulo SME COPED, 2019