



XVII Fórum da Rede Municipal de Ensino

Secretaria de Educação de Novo Hamburgo - 22 de outubro de 2019

CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE ARROIOS DE NOVO HAMBURGO: ADAPTAÇÃO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA PARA UMA ABORDAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Vanessa Schweitzer dos Santos ¹

Eloise Riegel Buss ²

Fabiane Patrícia de Melo ³

Resumo

Monitorar e conservar os corpos hídricos e ecossistemas aquáticos é fundamental para a qualidade ambiental, considerada a importância da água, enquanto recurso natural. Uma metodologia de monitoramento dos ecossistemas aquáticos, de fácil aplicação e que permite o envolvimento comunitário com as questões ambientais é o Protocolo de Avaliação Rápida (PAR). No Centro de Educação Ambiental Ernest Sarlet, espaço pedagógico da Rede Municipal de Ensino de Novo Hamburgo/RS, o PAR foi aplicado no arroio Wallahay, como forma de testar sua viabilidade. Diante de uma demanda de escola da Rede, o protocolo foi adaptado para uma abordagem com o ensino fundamental, proporcionando a vivência prática de conceitos trabalhados teoricamente, especialmente àqueles associados à dinâmica dos recursos hídricos e sua conservação. O objetivo do estudo foi adaptar o PAR para uma abordagem acessível à estudantes da educação básica. Especificamente, objetivou-se: aplicar o protocolo em três pontos do arroio Wallahay; adequar os parâmetros avaliados à crianças e adolescentes e finalmente realizar o PAR adaptado juntamente com estudantes da educação básica, contribuindo com seu projeto de pesquisa. A adaptação do PAR mostrou-se adequada e de fácil aplicação, apresentando-se viável para uma análise preliminar de baixo custo e para fins educativos. Evidenciou-se a importância ecológica do CEAES diante dos resultados verificados, sendo que o trecho do arroio Wallahay com melhores condições ambientais encontra-se dentro do espaço. As modificações na metodologia do protocolo basearam-se nos aspectos práticos e visuais, de fácil entendimento. No retorno da turma à escola, diversos desdobramentos promoveram a continuidade do estudo sobre a água e os ecossistemas aquáticos, desenvolvendo a interdisciplinaridade e a pesquisa em sala de aula. A atividade constituiu-se como uma aprendizagem significativa, a qual pode ser reproduzida em outras escolas ou outros corpos hídricos, sensibilizando e promovendo uma atuação efetiva da comunidade no monitoramento e conservação dos ecossistemas aquáticos em âmbito urbano.

Palavras-chave: Protocolo de Avaliação Rápida; educação ambiental; ecossistemas aquáticos; educação.

¹Doutora em Qualidade Ambiental. Professora da Rede Municipal de Ensino de Novo Hamburgo no Centro de Educação Ambiental Ernest Sarlet. vanessasantos@novohamburgo.rs.gov.br

²Especialista em Educação Ambiental. Professora da Rede Municipal de Ensino de Novo Hamburgo no Centro de Educação Ambiental Ernest Sarlet. eloise@novohamburgo.rs.gov.br

³Licenciada em Pedagogia. Professora da Rede Municipal de Ensino de Novo Hamburgo e atualmente Coordenadora do Centro de Educação Ambiental Ernest Sarlet. fabianemelo@novohamburgo.rs.gov.br



XVII Fórum da Rede Municipal de Ensino

Secretaria de Educação de Novo Hamburgo - 22 de outubro de 2019

INTRODUÇÃO

Dentre tantos desafios da área ambiental, especialmente da Educação Ambiental (EA), a proteção dos recursos hídricos é um dos mais expressivos. Isto porque a água, enquanto recurso natural, é um elemento fundamental para a existência e a sobrevivência dos seres vivos (PÁDUA, 2009). Concomitantemente, os corpos hídricos são áreas de relevância ecológica: servem de abrigo para a biota, fornecem alimento e insumos, regulam o clima local e reservam água nos ecossistemas.

Apesar de sua importância ecológica e para a disponibilidade de água, os corpos hídricos vêm sendo cada vez mais poluídos, percebendo-se tanto a destruição destes habitats quanto a diminuição da qualidade da água. Assim, atividades que esclareçam e instruem a população para a conservação ambiental dos corpos hídricos são fundamentais. Neste contexto, as atividades de EA envolvidas com os corpos hídricos possuem relevância e devem estar fundamentadas em princípios como o da abordagem local.

Este princípio, presente nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a EA, Resolução 2 de 15 de junho de 2012 (BRASIL, 2012), revela a necessidade de abordagens que façam sentido aos educandos, ou seja, articulem-se com sua realidade local. Também é um indicativo da Base Nacional Comum Curricular, que propõe ações para: “consciência socioambiental em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta” (BRASIL, 2017, p. 9). Iniciativas de EA, para serem significativas, ainda devem basear-se em atividades práticas, que possibilitem aos educandos a vivência e a experiência do que é trabalhado de maneira teórica. Deste modo, ações desenvolvidas teoricamente podem ser experimentadas na prática, na escola (REIS; SOUZA; DIAS, 2016), podendo ser reproduzidas em outros ambientes: doméstico, cotidiano e comunitário.

No município de Novo Hamburgo/RS, a Rede Municipal de Ensino (RMENH) possui, além das escolas regulares, espaços pedagógicos, como o Centro de Educação Ambiental Ernest Sarlet (CEAES), localizado no bairro Lomba Grande, zona rural do município, com aproximadamente 14 hectares. As atividades educativas realizadas no CEAES envolvem o gerenciamento de resíduos, a formação permanente, a alimentação



XVII Fórum da Rede Municipal de Ensino

Secretaria de Educação de Novo Hamburgo - 22 de outubro de 2019

saudável, o desenvolvimento de pátios verdes, o consumo consciente, a identidade afetiva e a sensibilidade, e ações de responsabilidade socioambiental, por meio da reflexão crítica das boas práticas ambientais individuais e da coletividade, desenvolvidas com os visitantes (MELO; BUSS; SANTOS, 2018). Percebe-se que o Centro “vem se constituindo como um espaço educador sustentável, integrando proposta curricular, gestão e estrutura física sob o enfoque da sustentabilidade” (MELO; BUSS; SANTOS, 2018,p. 11).

Os recursos hídricos são abordados em diversas ações do espaço. Percorre toda a área do CEAES o arroio Wallahay, que nasce próximo ao Centro Ambiental e deságua no Rio dos Sinos. Embora seja um arroio da zona rural, em seu percurso atravessa a área mais populosa do bairro Lomba Grande, apresentando características de zona urbana. Nas atividades diárias do CEAES, os visitantes percorrem trechos do arroio, observando suas características hídricas e ecológicas.

Nas últimas décadas diversas metodologias de análise da qualidade da água e das condições ambientais dos ecossistemas aquáticos vem sendo desenvolvidas. Uma delas é o Protocolo de Avaliação Rápida (PAR), já utilizada em diversos países para o monitoramento comunitário integrado da qualidade dos corpos hídricos (RODRIGUES et al., 2012). A proposta utiliza indicadores simples e de fácil visualização para identificar alterações na qualidade ambiental de rios, córregos e arroios (BIZZO; MENEZES; ANDRADE, 2014). Embora não substitua as tradicionais análises físico-químicas de qualidade da água, permite que moradores locais identifiquem focos de poluição hídrica e alteração de habitat, comunicando os órgãos ambientais responsáveis (RODRIGUES; CASTRO, 2008).

Considerada a praticidade de realização do PAR, o mesmo foi aplicado em três pontos do arroio Wallahay, sendo possível inferir algumas conclusões referentes à sua qualidade ambiental. A partir da demanda de uma das escolas que visitam o CEAES, adaptou-se o Protocolo para uma abordagem junto à educação básica, de modo que os estudantes visualizem e compreendam alguns parâmetros ambientais, aplicáveis tanto ao arroio Wallahay quanto à outros corpos hídricos, inclusive urbanos.

Após a testagem da realização do protocolo tradicional pela equipe pedagógica do CEAES, o mesmo foi adequado, em termos de linguagem e dos parâmetros



XVII Fórum da Rede Municipal de Ensino

Secretaria de Educação de Novo Hamburgo - 22 de outubro de 2019

analisados, para a atividade com estudantes. Deste modo, as atividades educativas ambientais desenvolvidas se tornaram mais práticas e proporcionaram experiências significativas, podendo a nova metodologia adaptada ser reproduzida em outros corpos hídricos de Novo Hamburgo, no âmbito escolar.

O objetivo do presente estudo foi adaptar o PAR do seu uso técnico/convencional para uma abordagem acessível a estudantes da educação básica que visitam o CEAES. Foram objetivos específicos: aplicar o protocolo em três pontos do arroio Wallahay; verificar as condições ambientais do mesmo; adequar os parâmetros avaliados a uma linguagem compreensível às crianças e adolescentes e finalmente realizar o PAR adaptado no Wallahay, juntamente com estudantes da educação básica, contribuindo com seu projeto de pesquisa.

UMA ABORDAGEM SIGNIFICATIVA PARA ESTUDAR AS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS: O PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA ADAPTADO À EDUCAÇÃO BÁSICA

A presença de corpos hídricos em uma região é fator determinante para o desenvolvimento humano: as sociedades, historicamente, sempre estabeleceram-se próximo à fontes de água (BERNARDO; DANTAS, 2005). Torna-se relevante que essas sociedades “conheçam” a água, seu ciclo e peculiaridades locais (BERNARDO; DANTAS, 2005) especialmente para a proteção dos corpos hídricos. Historicamente, água pura era aquela limpa, clara, de bom sabor e sem odor (PÁDUA, 2009), todavia, ao longo do tempo novas e complexas tecnologias vem sendo empregadas para a análise da qualidade da água, especialmente àquela oferecida para o abastecimento humano. A partir da década de 1980 órgãos ambientais norte americanos iniciaram a construção de metodologias alternativas, de rápida e fácil aplicação, mais qualitativas do que quantitativas, com a finalidade de verificar, além da qualidade da água, também as condições ambientais dos ecossistemas aquáticos, visto sua relevância ecológica (RODRIGUES; CASTRO; MALAFAIA, 2010).

Uma destas metodologias é o Protocolo de Avaliação Rápida (PAR), uma ferramenta desenvolvida para auxiliar o monitoramento ambiental dos sistemas hídricos,



XVII Fórum da Rede Municipal de Ensino

Secretaria de Educação de Novo Hamburgo - 22 de outubro de 2019

de modo que sejam levantadas “informações qualitativas e a partir daí seja realizado um diagnóstico ambiental do meio em que se encontra o rio” (BIZZO; MENEZES; ANDRADE, 2014, p. 6). Este protocolo consiste na inspeção visual do ambiente em análise, agregando indicadores simples aos resultados das tradicionais análises físico-químicas (VARGAS; FERREIRA JUNIOR, 2012).

Diferentemente destas análises, o PAR considera em sua avaliação as margens e o entorno do corpo hídrico, além de poder ser realizado paralelamente com outros parâmetros, como a presença de macroinvertebrados bioindicadores (RODRIGUES; CASTRO, 2008), elementos importantes para o ecossistema aquático e também para a qualidade da água presente. A facilidade em sua utilização se justifica por não serem necessários equipamentos complexos para as mensurações (RODRIGUES; CASTRO, 2008).

A partir dos primeiros estudos de aplicação do PAR, outras metodologias foram sendo adaptadas às diferentes localidades onde eram utilizadas (BIZZO; MENEZES; ANDRADE, 2014). Uma destas propostas é a de Callisto et al. (2002), desenvolvido para práticas de ensino e pesquisa, com estudantes de ensino médio e de níveis superiores. Além dos dados básicos de identificação de cada ponto analisado (localização, data/hora da coleta, situação climática do dia, largura, profundidade e temperatura da água), dois grupos de indicadores compõem o Protocolo.

O primeiro deles é composto por dez parâmetros, com pontuação de 4, 2 e 0 pontos, numa escala decrescente de degradação ambiental. Estes indicadores são: tipo de ocupação das margens, presença de erosão ou assoreamento, alterações antrópicas, cobertura vegetal, odor, oleosidade e transparência da água e do sedimento, bem como o tipo de fundo do corpo hídrico (CALLISTO et al., 2002).

Já o segundo grupo de parâmetros é composto por vinte e dois itens, pontuados entre 5, 3, 2 e 0 pontos, também em ordem decrescente de degradação. Fazem parte destes indicadores: a extensão e frequência de correntezas na água, os tipos de substratos, os depósitos de lama ou sedimentos, a estabilidade do canal, o fluxo das águas, a presença e extensão de matas ciliares, a estabilidade das margens e a presença de plantas aquáticas (CALLISTO et al., 2002).



XVII Fórum da Rede Municipal de Ensino

Secretaria de Educação de Novo Hamburgo - 22 de outubro de 2019

A aplicação pode ocorrer com diferentes agentes de verificação, não sendo obrigatória formação mínima destas pessoas, desde que as mesmas compreendam os indicadores e sua pontuação. Rodrigues; Castro (2008) salientam que a subjetividade do método é amenizada através de treinamento e capacitação mínima dos participantes, bem como o acompanhamento por avaliadores experientes. Krupek (2010) ressalta ainda a facilidade para habitantes do entorno do corpo hídrico realizarem uma avaliação voluntária, devido à proposta rápida e simples do PAR.

No momento da aplicação, todos devem verificar o mesmo trecho do recurso hídrico, no mesmo momento, sendo posteriormente somadas as pontuações dos participantes e feita a média simples entre eles. Para cada local de verificação, a nota média indicará as condições ambientais do ecossistema aquático (VARGAS; FERREIRA JÚNIOR, 2012). Notas maiores indicam um estado de conservação ambiental, enquanto notas menores alertam para a degradação (RODRIGUES; CASTRO, 2008). Alternativamente, pode-se inferir que o ambiente é natural (acima de 61 pontos), alterado (de 41 a 60 pontos) ou impactado (abaixo de 40 pontos) (KRUPEK, 2010).

No Protocolo proposto por Callisto et al. (2002) a nota máxima obtida em cada ponto de observação é 100. Os autores concluíram que o método adaptado para seu estudo é uma importante ferramenta educativa e de pesquisa, além de uma possibilidade viável para a avaliação das condições ambientais de ecossistemas aquáticos brasileiros. Bizzo; Menezes; Andrade (2014) reiteram a praticidade de realizar o PAR com estudantes, desde que os mesmos estejam interessados em desenvolver pesquisas nessa área. Pohlmann et al. (2018) indicam que PAR's podem ser utilizados como ferramentas de EA, estimulando uma reflexão sobre diversos temas relacionados aos corpos de água e sua poluição.

Guimarães; Rodrigues; Malafaia (2012) adaptaram o PAR para estudantes do ensino fundamental, sendo que os alunos relataram que a atividade auxiliou na compreensão do funcionamento dos sistemas aquáticos e sensibilizou para a preservação dos recursos hídricos. Os autores afirmam que o Protocolo adaptado é uma boa forma de desenvolver a EA, desde que a linguagem dos itens verificados seja adequada à compreensão dos educandos. A exemplo disto, citam que a atividade promove nos alunos uma percepção de elementos que passavam despercebidos pois, "já estavam



XVII Fórum da Rede Municipal de Ensino

Secretaria de Educação de Novo Hamburgo - 22 de outubro de 2019

incorporados à realidade das pessoas e não são enxergados como um problema ambiental” (GUIMARÃES; RODRIGUES; MALAFAIA, 2012, p. 256).

Diante do exposto, a utilização dos Protocolos de Avaliação Rápida adaptados à estudantes da educação básica mostra-se uma abordagem viável para a EA. Isto porque proporciona a vivência prática de conceitos trabalhados teoricamente, especialmente àqueles associados à dinâmica dos recursos hídricos e sua conservação. Permite ainda “o desenvolvimento, pelos alunos, de novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos” (BNCC, 2017, p.55).

MATERIAIS E MÉTODOS

A proposta utilizada para análise da qualidade ambiental do arroio Wallahay foi o protocolo de Callisto et al. (2002), visto que sua metodologia é efetiva para estudos e pesquisas, prática que vem ganhando importância no Centro Ambiental, como agente de promoção do ensino pela pesquisa nas escolas (MELO; BUSS; SANTOS, 2018). Segundo os estudos de Lobo; Voss; Abreu Júnior (2011), não houve diferenças significativas entre estudantes com treinamento e sem treinamento na aplicação do PAR, evidenciando quão facilmente esta ferramenta pode ser utilizada em atividades de pesquisa. Todavia faz-se necessária uma testagem prévia como planejamento pedagógico da atividade a ser realizada com os alunos.

Após pesquisas bibliográficas e pequenos ajustes à realidade local, usou-se de um momento prévio à aplicação do protocolo para a leitura na íntegra de cada dado, facilitando a compreensão dos indicadores e suas pontuações, já supracitadas. Com as tabelas de indicadores em mãos, o grupo de observadores composto por duas professoras da RMENH, formadas em Biologia e três estagiários do Centro Ambiental, estudantes do curso de Biologia da Universidade FEEVALE, (sendo um deles já bacharel em Biologia) iniciaram o protocolo de avaliação em três pontos do arroio Wallahay, no dia 10 de abril de 2019.



XVII Fórum da Rede Municipal de Ensino

Secretaria de Educação de Novo Hamburgo - 22 de outubro de 2019

O primeiro trecho visitado foi anterior ao CEAES, em área vizinha ao mesmo, em propriedade particular, denominado “ponto 1”. O segundo ponto de coleta de dados foi dentro dos hectares do Centro Ambiental, em trecho de mata ciliar, comumente percorrido pelos visitantes nas atividades diárias, denominado “ponto 2”. O terceiro e último local foi em área posterior ao CEAES, com maior ocorrência de casas e estabelecimentos comerciais, denominado “ponto 3”. Rodrigues; Castro (2008) comentam que os observadores podem definir mais de um trecho de um determinado rio para o qual a avaliação será realizada, prática que potencializa os resultados finais.

Em cada trecho, dados básicos de identificação foram coletados (localização, data/hora da coleta, situação climática do dia, largura, profundidade e temperatura da água), além de registros fotográficos. Logo em seguida foi realizada a análise individual e silenciosa de cada observador, pontuando cada parâmetro apresentado (Figura 1). Vale destacar que, ao contrário dos métodos de qualidade da água tradicionais, no PAR não existe um aparelho que forneça uma pontuação, ou seja, a avaliação depende da capacidade do avaliador em perceber os fenômenos e as alterações do local, a partir da observação (RODRIGUES, 2008).



Figura 1: análise individual de cada observador – ponto 3 do arroio Wallahay.

Para a coleta dos dados básicos, fez-se uso de alguns materiais, como uma trena e um termômetro. Para a observação de macroinvertebrados, utilizou-se uma rede de coleta e vidraria. Outros materiais como botas de borracha e luvas também foram necessá-



XVII Fórum da Rede Municipal de Ensino

Secretaria de Educação de Novo Hamburgo - 22 de outubro de 2019

rios para a segurança sanitária dos observadores ao realizarem os registros. O que corrobora sobre a facilidade da aplicação do PAR, por não serem necessários equipamentos complexos para suas mensurações (RODRIGUES; CASTRO, 2008).

No dia posterior ao da coleta de dados, o grupo reuniu-se para fazer a tabulação dos pontos e a análise dos dados obtidos através das observações nos três trechos do arroio Wallahay. Com o PAR devidamente aplicado e analisado, surgiu a proposta de adaptação para uma linguagem acessível aos estudantes da educação básica, adequando os parâmetros avaliados de forma a contribuir com a prática da pesquisa de alunos da RMENH junto ao CEAES. Realizadas as adaptações necessárias, uma oficina de PAR foi oferecida pelo Centro aos alunos da EMEF São Jacó, de uma turma que já estava pesquisando sobre os corpos hídricos de Novo Hamburgo. Os alunos do segundo ano vieram para o CEAES e, entre as atividades comuns às turmas que visitam o espaço, a oficina “O que tem dentro do arroio?” foi ministrada no dia 30 de abril de 2019. Em função do tempo de permanência da turma no espaço, a aplicação foi realizada apenas no ponto 2, dentro do Centro Ambiental.

Os resultados dos parâmetros observados possibilitaram a consolidação do protocolo adaptado, bem como a contribuição direta no projeto de pesquisa do grupo, que posteriormente, no retorno à escola, deu continuidade ao mesmo ampliando as possibilidades de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do PAR aplicado nos três pontos do arroio Wallahay, foi possível perceber diferenças significativas mediante a pontuação atingida em cada trecho, lembrando que na proposta de Callisto et al. (2002), a nota máxima obtida é de 100 pontos. No ponto 1, obteve-se média de 60,4; no ponto 2 a média obtida foi de 67,7 e no ponto 3 a média caiu para 34,2.

É perceptível a melhora na qualidade ambiental do ecossistema aquático do ponto 2, ainda que esta média esteja distante da nota máxima. As alterações antrópicas observadas no ponto 1 são de origem de agricultura e pastagem, enquanto que no ponto 3, evidenciou-se alterações tipicamente urbanas. O trecho está descaracterizado devido a ca-



XVII Fórum da Rede Municipal de Ensino

Secretaria de Educação de Novo Hamburgo - 22 de outubro de 2019

nalização próxima, em virtude de uma ponte. Neste local, a degradação do ambiente é acentuada, especialmente em comparação com os outros pontos observados. Devido a maior presença de residências na localidade, evidenciou-se mais expressivamente lançamento de esgoto doméstico, percebido pelo forte odor característico.

Apesar da forte alteração antrópica observada, considera-se importante a realização de ações para conservação ambiental deste arroio, especialmente em trechos de mata ciliar presente e diante do reconhecimento de macroinvertebrados e pequenos peixes durante as observações do protocolo.

Diante do desafio de criar uma oficina sobre o ecossistema aquático e os corpos hídricos de Novo Hamburgo, a ideia de inserir o PAR adaptado para uma linguagem de fácil entendimento aos alunos mostrou-se válida, uma vez que a educação ambiental deve construir-se sobre a curiosidade natural das crianças e o entusiasmo pela exploração, tecendo a investigação prática e encorajando a avaliação crítica de soluções para os problemas do cotidiano (LEGAN, 2007).

Conforme combinação com a professora titular da turma, o segundo ano da EMEF São Jacó foi recebido no CEAES para realizar a oficina “O que tem dentro do arroio?”. A manhã foi dividida em dois momentos, onde no primeiro foi realizada a trilha na parte baixa do espaço, para conhecer as suas diversas possibilidades. No segundo momento a trilha seguiu para a mata ciliar do arroio Wallahay onde o protocolo foi aplicado pelas professoras, com a ajuda dos estagiários em locais previamente combinados.

Considerado o número de alunos da turma, optou-se por deixar os mesmos observarem as medições de largura, profundidade e temperatura, sendo que essas tarefas foram realizadas pelos estagiários. Os alunos se encarregaram de fazer anotações, bem como o registro de fotos de cada momento. Outras observações foram feitas com a turma, como o estado de conservação da mata ciliar neste trecho, a erosão decorrente nas bordas do arroio, o fluxo e a dinâmica da água. De forma mais efetiva, acompanharam a coleta de macroinvertebrados, macrófitas e pequenos peixes, fazendo uma observação mais individualizada. Os alunos também sentiram o odor da água e avaliaram a transparência da mesma (Figura 2).



Figura 2: observação de macroinvertebrados e macrófitas.

O trabalho realizado com a turma de segundo ano trouxe significado ao que vinham estudando em seu projeto na escola e foi perceptível a empolgação com a atividade, o engajamento nas anotações e fotos, os questionamentos que surgiram durante a caminhada de observação e que também foram levados para a escola posteriormente, onde o trabalho teve continuidade. É sabido que uma educação para a sustentabilidade inclui um aprendizado contínuo, interdisciplinar e com parcerias em ambientes diversos e multiculturais (LEGAN, 2007).

A oficina ministrada no CEAES não foi algo estanque, mas o ponto de partida para outros assuntos e possibilidades. Na escola, houveram outros desdobramentos no trabalho de pesquisa da turma, como por exemplo, uma campanha de descarte correto de óleo de cozinha usado pelas famílias, elaboração de sabão com óleo usado, instalação de cisterna para recolhimento de água da chuva, economia de água a partir do acompanhamento da conta de água das famílias, etc. A continuidade deste trabalho, vai ao encontro do exposto pela BNCC (p.56, 2017) em seu capítulo para o ensino fundamental: considerada as características desta faixa etária, exigem um trabalho “em torno dos interesses



XVII Fórum da Rede Municipal de Ensino

Secretaria de Educação de Novo Hamburgo - 22 de outubro de 2019

manifestos pelas crianças, de suas vivências mais imediatas para que, com base nessas vivências, elas possam, progressivamente, ampliar essa compreensão”, comprovando a importância do ensino interdisciplinar e com objetivos claros para um aprendizado consistente e motivacional.

Alguns aspectos positivos podem ser destacados, como por exemplo, os dados adquiridos pela aplicação do PAR podem ser úteis na sensibilização de questões de preservação dos recursos hídricos de determinado local (KRUIPEK, 2010 apud BIZZO, 2014); foram dados coletados na forma de observação, eximindo o uso de materiais e técnicas caras; a adaptação do PAR para biomas ou regiões de pesquisa diferentes é possível, alterando conforme tipos de vegetação, clima, solo e altitude (BIZZO; MENEZES; ANDRADE, 2014).

Da mesma forma, aspectos negativos também são evidenciados quando o foco do protocolo é puramente a observação. Nesse contexto, algumas questões podem passar despercebidas, interferindo no resultado final. Deve-se ter conhecimento prévio do recurso hídrico a ser estudado, pois a falta de uma análise mais minuciosa do meio pode trazer pontos negativos ao resultado final. (BIZZO; MENEZES; ANDRADE, 2014). Diante disto, considera-se que a testagem prévia do protocolo com a equipe pedagógica do CEAES permitiu que o mesmo fosse realizado adequadamente na oficina com a turma.

A experiência vivenciada a partir do PAR adaptado trouxe o debate sobre o tema água – tão comum no cotidiano, mas por vezes tão banalizado. É possível obter sucesso em outras vivências, levando o protocolo adaptado para outros recursos hídricos da cidade, trabalhando a percepção e o entendimento de que uma linguagem acessível pode reconectar homem e natureza. Com essas atividades, os alunos percebem a necessidade de agir de alguma forma na comunidade buscando alternativas para os problemas ambientais verificados (LISBOA; KINDEL; KROB; et al., 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS



XVII Fórum da Rede Municipal de Ensino

Secretaria de Educação de Novo Hamburgo - 22 de outubro de 2019

A adaptação do PAR para a utilização com a educação básica mostra-se adequada e de fácil aplicação. Desta forma, a aplicação do Protocolo apresenta-se viável para uma análise preliminar de baixo custo e para fins educativos, com as devidas adaptações.

Evidencia-se a importância ecológica do CEAES diante dos resultados verificados, sendo que o trecho do arroio Wallahay com melhores condições ambientais encontra-se dentro do espaço. Compreende-se que a reposição da mata ciliar e a estabilidade das margens do arroio com sua vegetação ripária promovem a preservação ambiental deste corpo hídrico. Do mesmo modo, dentro da área do CEAES não há lançamento de esgotos ou efluentes no arroio, de modo que a depuração biológica é favorecida.

Adequar técnicas científicas à educação básica é um desafio para a equipe pedagógica do Centro, porém o interesse prévio da turma pelo tema de estudo facilita o processo. A adaptação baseia-se nos aspectos práticos e visuais, de fácil entendimento.

No retorno da turma à escola, diversos desdobramentos promovem a continuidade do estudo sobre a água e os ecossistemas aquáticos, desenvolvendo a interdisciplinaridade e a pesquisa em sala de aula. Pode-se citar, entre estas ações de continuidade, a campanha de descarte correto de óleo de cozinha usado e posteriormente a elaboração de sabão artesanal, a instalação de cisterna na escola e o acompanhamento da conta de água das famílias.

Esta atividade constitui-se como uma aprendizagem significativa, a qual pode ser reproduzida em outras escolas ou outros corpos hídricos, sensibilizando e promovendo uma atuação efetiva da comunidade no monitoramento e conservação dos ecossistemas aquáticos em âmbito urbano.

REFERÊNCIAS

BERNARDO, L. D.; DANTAS, A. D. B. *Métodos e técnicas de tratamento de água*. São Carlos: RIMA, 2005.

BIZZO, M. R. O.; MENEZES, J.; ANDRADE, S.F. Protocolo de avaliação rápida de rios (PAR). *Caderno de Estudos Geoambientais – CADEGO*, v.4, n.1, 5-13, 2014.

BRASIL. *Resolução 2, de 15 de junho de 2012*. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Ministério da Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=17810&Itemid=866>.



XVII Fórum da Rede Municipal de Ensino

Secretaria de Educação de Novo Hamburgo - 22 de outubro de 2019

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular – Educação é a Base*. Ministério da Educação. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf>, 2017.

CALLISTO, M. et al. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). *Acta Limnologica, Brasiliensis*, v. 14, n. 1, 91-98, 2002.

GUIMARÃES, A.; RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental. *Revista Ambiente & Água* - v. 7, n. 3, 241-260, 2012.

KRUPEK, R. A. Análise comparativa entre duas bacias hidrográficas utilizando um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats. *Ambiência. Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais*, v. 6, n. 1, 147-157, 2010.

LEGAN, L. *A Escola Sustentável: Eco-alfabetizando pelo ambiente*. São Paulo: Imprensa Oficial, 2007.

LISBOA, C. P.; KINDEL, E. A. I.; KROB, A. J. D. et al. *Educação Ambiental – da teoria à prática*. Porto Alegre: Mediação, 2012.

LOBO, E. A.; VOOS, J. G.; ABREU JÚNIOR, E. F. de. Utilização de um protocolo de avaliação rápida de impacto ambiental em sistemas lóticos do Sul do Brasil. *Caderno de Pesquisa*, v.23, n.1, 18-32, 2011.

MELO, F. P.; BUSS, E. R.; SANTOS, V. S. Centro de Educação Ambiental Ernest Sarlet, um espaço educador sustentável – análise das possibilidades e desafios. In: XVI Fórum da Rede Municipal de Ensino: educação e pesquisa. *Anais...* Secretaria de Educação de Novo Hamburgo – 23 de outubro de 2018. Disponível em: <https://novohamburgo.rs.gov.br/sites/pmnh/files/secretaria_doc/2019/CEAES_Estabelecimento_de_um_Centro_de_Educ_Amb_0.pdf>

PÁDUA, V. L. (org.) *Remoção de micro-organismos emergentes e micro contaminantes orgânicos no tratamento de água para consumo humano*. Rio de Janeiro: ABES, 2009.

POHLMANN, J. et al. Aplicação do protocolo de avaliação rápida em três pontos do Rio dos Sinos. In: XI Seminário de Pós-Graduação [recurso eletrônico]. *Anais...* – Novo Hamburgo: Universidade Feevale, v. 11, 458-464, 2018. Disponível em: <<https://www.feevale.br/Comum/midias/a8843d3d-b9c7-40e7-b860-ca598f23dfc0/Anais%20SPG%202018.pdf>>

REIS, V. R.; SOUZA, G. S.; DIAS, V. B. Educação ambiental no ensino formal: Atuação do (a) professor (a) nas escolas municipais de cruz das Almas – BA. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 11, n. 1, 52-65, 2016.



XVII Fórum da Rede Municipal de Ensino

Secretaria de Educação de Novo Hamburgo - 22 de outubro de 2019

RODRIGUES, A. S. L.; CASTRO, P. T. A. Protocolos de Avaliação Rápida: Instrumentos complementares no monitoramento dos recursos hídricos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v.13, n.1; 161-170, 2008.

RODRIGUES, A. S. L.; CASTRO, P. T. A.; MALAFAIA, G. *Avaliação Rápida de Rios como Instrumentos Complementares na Gestão de Bacias Hidrográficas envolvendo aspectos da Geomorfologia Fluvial: Uma Breve Discussão*. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.6, n.11; 2010.

RODRIGUES, A. S. L. et al. Adequação e avaliação da aplicabilidade de um Protocolo de Avaliação Rápida na bacia do rio Gualaxo do Norte, Leste-Sudeste do Quadrilátero Ferrífero, MG, Brasil. *Revista Ambiente & Água*, v. 7, n.2, 231-244, 2012.

RODRIGUES, A. S. L. *Adequação de um protocolo de avaliação rápida para o monitoramento e avaliação ambiental de cursos d'água inseridos em campos rupestres*. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto. Dissertação (mestrado). Programa de pós-graduação em evolução crustal e recursos naturais, 118, 2008.

VARGAS, J. R. A.; FERREIRA JUNIOR, P. D. Aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida na Caracterização da Qualidade Ambiental de Duas Microbacias do Rio Guandu. Afonso Cláudio, ES. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 17, n. 1, 161-168, 2012.