

Saberes ambientais de uma vida no campo: diálogos entre a memória biocultural de agricultores familiares e o ensino de ciências

Environmental knowledge of a life in the countryside: dialogues between the biocultural memory of family members and science teaching

Saberes ambientales de una vida en el campo: diálogos entre la memoria biocultural de los familiares y la enseñanza de las ciencias

Júlia Kuse Taboada¹

Marilisa Bialvo Hoffmann²

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo levantar informações sobre práticas culturais, conhecimentos tradicionais e saberes socioambientais de agricultores familiares no município de Glorinha-RS, identificando pontos de diálogo com o ensino de Ciências a partir do conceito de Memória Biocultural. Para tanto, foram realizadas cinco entrevistas com agricultores familiares da localidade e posteriormente, estas foram analisadas com auxílio metodológico da Análise Textual Discursiva. Como resultado, propomos duas categorias temáticas: práticas de agricultura e pecuária; e relação com a água, considerando que foram temas de destaque nas falas dos agricultores e que apresentam potencial para interlocuções com o ensino de ciências da natureza. Concluímos, por fim, que o (re)conhecimento da Memória Biocultural dos agricultores familiares e de outros povos do campo, a partir do ensino de ciências, contribui para que não se aprofunde o processo de esquecimento dos saberes ecológicos e práticas ancestrais e tradicionais que constituíram historicamente os territórios.

Palavras Chaves: Agricultores familiares. Ensino de ciências. Memória Biocultural. Saberes ambientais.

Abstract

The present work aims to gather information about cultural practices, traditional knowledge and socio-environmental knowledge of family farmers in the municipality of Glorinha-RS, identifying points of dialogue with the teaching of Science from the concept of Biocultural Memory. For that, five interviews were carried out with family farmers in the locality and later, they were analyzed with the methodological aid of Discursive Textual Analysis. As a result, we propose two thematic categories: agriculture and livestock practices; and relationship with water, considering that they were prominent themes in the speeches of farmers and that have potential for dialogue with the teaching of natural sciences. Finally, we conclude that the knowledge of the Biocultural Memory of family farmers and other peoples, from the teaching of science, contributes to not deepening the process of forgetting ecological knowledge and ancestral and traditional practices that historically constituted the territories.

Keywords: Family farmers. Science teaching. Biocultural Memory. Environmental knowledge.

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo recopilar información sobre prácticas culturales, saberes tradicionales y saberes socioambientales de agricultores familiares del municipio de Glorinha-RS, identificando puntos de diálogo con la enseñanza de las Ciencias a partir del concepto de Memoria Biocultural. Para ello, se realizaron cinco entrevistas a agricultores familiares de la localidad y posteriormente, se analizaron con la ayuda metodológica del Análisis Textual Discursivo. Como resultado, proponemos dos categorías temáticas: prácticas agrícolas y

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

ganaderas; y relación con el agua, considerando que fueron temas destacados en los discursos de los agricultores y que tienen potencialidades de diálogo con la enseñanza de las ciencias naturales. Finalmente, concluimos que el (re)conocimiento de la Memoria Biocultural de los agricultores familiares y otros pueblos rurales, desde la enseñanza de las ciencias, contribuye a no profundizar en el proceso de olvido de los saberes ecológicos y prácticas ancestrales y tradicionales que históricamente constituyeron los territorios.

Palabras clave: Agricultores familiares. Enseñanza de las ciencias. Memoria Biocultural. Conocimiento ambiental.

Introdução

O presente estudo traz reflexões desenvolvidas em um projeto de pesquisa mais amplo, nomeado “Memória Biocultural como Eixo Articulador entre a Educação do Campo e Ensino de Ciências: uma investigação no contexto das comunidades tradicionais do Rio Grande do Sul”, que tem como objetivo a investigação de aspectos da Memória Biocultural presentes nas comunidades tradicionais e o potencial destes na articulação entre Educação do Campo e Ciências da Natureza. Apresentamos, neste texto, um recorte de análise que busca o estabelecimento de um diálogo entre os saberes socioambientais de agricultores familiares residentes no município de Glorinha-RS e o ensino de ciências da natureza, a partir do conceito de Memória Biocultural (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015).

Apesar de o conceito Memória Biocultural ter sido desenvolvido em um contexto em que a atenção central se dá a partir das práticas de manejo do meio natural feitas principalmente por povos indígenas, os pesquisadores mexicanos Toledo e Barrera-Bassols (2015) destacam que, no contexto brasileiro, este olhar se expande. No Brasil, um país megadiverso e de extensão continental, o estudo da Memória Biocultural compreende para além dos povos indígenas, incluindo outros grupos, entre estes, os agricultores familiares. A partir das formas como essas comunidades tradicionais e, no contexto deste trabalho, agricultores familiares, manejam a natureza para produção e bem-estar, é que se moldam dialeticamente as construções bioculturais, segundo Toledo e Barrera-Bassols (2015).

Esse acúmulo de saberes nas mentes dos indivíduos e no conjunto de mentes que compõem comunidades é produto de milhares de anos de interações entre o ser humano e o ambiente e tem servido, há muito, como meio de apropriação dos recursos da natureza para sobrevivência. Para a ocorrência dessa apropriação, se tem a necessidade de um sistema cognitivo, pois toda a *práxis* provém de um *corpus* de conhecimento, sendo esse *corpus* a soma de símbolos, conceitos e percepções, presentes nas memórias individuais e coletivas (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015). Deste modo, crenças (*kosmos*), conhecimentos (*corpus*) e práticas (*práxis*) se inter-relacionam, constituindo as sabedorias locais, que incorporam uma visão de mundo na qual natureza e cultura não podem ser separados e que têm como base os processos de aprendizagem e experiências dos indivíduos, bem como valores e significados que esses carregam e que estão atrelados aos contextos culturais e sociais destes (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015).

De acordo com os mesmos autores, as sociedades tradicionais rurais são aquelas que apresentam grupos de humanos que mantêm suas práticas de manejo da natureza e que permanecem sem terem sido transformadas pela modernização agrícola. No entanto, é possível pensar em agricultores que mantêm práticas e conhecimentos tradicionais incorporando algumas práticas modernas de produção, o que Toledo e Barrera-Bassols (2015) identificam como “estratégia de usos múltiplos” (p. 75). Esta permite que os agricultores manejem diferentes unidades ecogeográficas, assim como vários componentes bióticos e físicos, no entanto, sempre se terá em vista evitar a especialização de suas áreas naturais e atividades produtivas, um traço essencialmente contraditório em relação às tendências predominantes da maioria dos projetos de modernização rural.

Desta maneira, nosso objetivo, neste trabalho, é o de levantar informações sobre práticas culturais, conhecimentos tradicionais e saberes socioambientais de agricultores familiares no município de Glorinha-RS, identificando pontos de diálogo com o ensino de Ciências. Glorinha apresenta uma situação peculiar: encontra-se dentro da APA (Área de Proteção Ambiental) do Banhado Grande, junto com os municípios de Gravataí, Viamão e Santo Antônio da Patrulha (Figura 1). A APA tem sua vegetação original composta de banhados, campos e matas de restinga sobre solos arenosos. Os banhados apresentam uma dinâmica que envolve o armazenamento e filtragem da água em períodos de cheia, fazendo gradualmente o reabastecimento de cursos d’água e auxiliando sua retenção, e também são sítios de reprodução e a alimentação de muitas espécies (SCHULZ et al., 2021). Uma das principais ameaças à área da APA do Banhado Grande são: uso intensivo das áreas úmidas, especialmente para a irrigação de culturas agrícolas como o arroz; processos erosivos que têm se agravado nos últimos anos; exploração mineral; e caça e pesca ilegais (GUERRA et al., 2015). O objetivo principal da APA é promover a proteção dos banhados formadores do rio Gravataí (Banhado Grande, Banhado do Chico Lomã e Banhado dos Pachecos), compatibilizando o desenvolvimento socioeconômico com a proteção dos ecossistemas ali existentes, conservando solos e recursos hídricos e recuperando as áreas degradadas (RIO GRANDE DO SUL, 1998).

Figura 1 – Área da APA do Banhado Grande no município de Glorinha



Fonte: FEPAM e MMA. Elaboração: das autoras, 2021.

No território da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí e da APA do Banhado Grande, nas quais o município de Glorinha está inserido, a modernização da agricultura e a introdução de técnicas da Revolução Verde estão relacionadas com o plantio de arroz irrigado. Várias áreas de banhado foram drenadas para poder implementar este cultivo, gerando um grande impacto na capacidade de regulação de água e, nas áreas que sofreram a drenagem, vem ocorrendo nas últimas décadas um processo erosivo acelerado, que pode provocar uma grande perda de solo (ETCHELAR, 2014). As áreas destinadas para cultivo de arroz, quando em pousio³, são usadas como pastagem para o gado. Além do cultivo de arroz, é expressivo nos últimos tempos os experimentos com plantios de soja. Nos plantios de soja e arroz muitas vezes é utilizada uma alta carga de agrotóxicos (BRACK, et al., 2015). A silvicultura também ocorre no território da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, sendo que seu uso é basicamente para consumo local, como material de construção e lenha (HASENACK, et al., 2015).

Neste contexto é que foi realizada toda a parte empírica da investigação, em plena pandemia da Covid-19, o que acarretou em uma série de adaptações éticas e procedimentais para que fosse possível sua efetivação. Em contrapartida, esta situação atípica nos mobilizou a refletir, ainda mais, sobre a importância dos povos rurais e tradicionais na conservação da biodiversidade, dos ecossistemas, da produção de alimentos limpos e da promoção da saúde global, como um todo. Para além disso, consideramos que a Educação Científica, por sua vez, exerceu papel fundamental neste contexto de pandemia, frente aos discursos negacionistas que levaram milhares de pessoas à morte.

Aspectos metodológicos

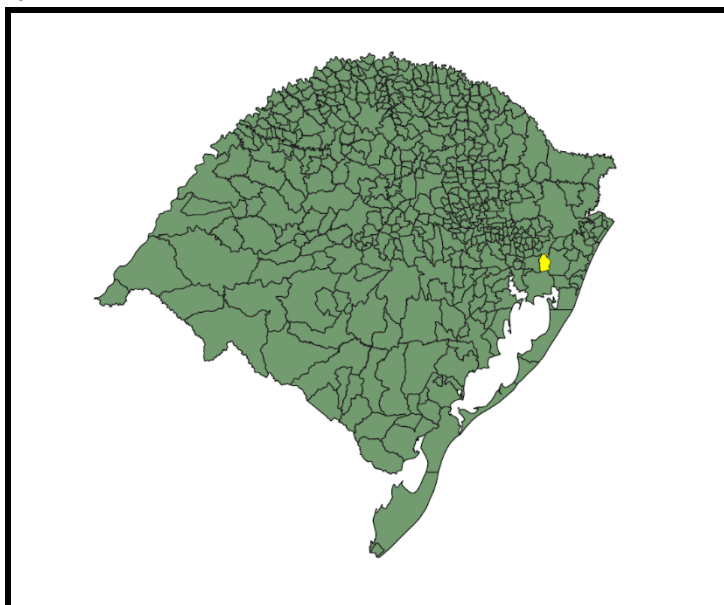
Os dados que serão analisados neste trabalho foram coletados a partir da aplicação de uma entrevista semi-estruturada, com questões abertas e fechadas. A entrevista pode ser conceituada como uma forma de interação social, na qual o entrevistador coloca questões aos entrevistados, das quais as respostas podem trazer dados interessantes e relevantes para a pesquisa (GIL, 2008). A entrevista é uma forma de coleta de dados que apresenta algumas vantagens no contexto desse estudo, como o fato de não ser necessário que o entrevistado saiba ler e escrever, além de permitir a obtenção de dados referentes a diversos aspectos da vida social dos sujeitos entrevistados e a possibilidade de classificar e quantificar os dados obtidos (GIL, 2008).

Os agricultores participantes deste estudo assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes de iniciar a entrevista e, com a permissão

³ Pousio, em agricultura, é nome que se dá ao descanso ou repouso proporcionado às terras cultiváveis, interrompendo-lhe as culturas para tornar o solo mais fértil. Além desta finalidade, pode ser usado como meio de controle de ervas daninhas, consorciada a outras práticas, como a rotação de culturas.

destes, as conversas foram gravadas, o que permitiu posteriormente a transcrição das falas. As questões abertas e fechadas foram formuladas oralmente e as respostas foram, além de gravadas, anotadas em papel durante a entrevista. Para a escolha dos sujeitos entrevistados foi utilizada a metodologia *snowball sampling* (“bola de neve”), que é uma forma de amostra não probabilística, na qual os participantes iniciais indicam outros possíveis entrevistados, e esses indicam outras pessoas que poderiam participar da pesquisa, e assim por diante, até que se atinja o objetivo do trabalho (BALDIN; MUNHOZ, 2011).

Figura 2 – Localização do município de Glorinha (amarelo) no Rio Grande do Sul



Fonte: FEPAM. Elaboração: das autoras, 2021.

De acordo com Baldin e Munhoz (2011), os primeiros participantes a serem contatados são os sujeitos “semente”, que devem conhecer bem o local e as pessoas onde o estudo está sendo desenvolvido, e essas “sementes” irão indicar outras pessoas para participar da pesquisa, os chamados “filhos das sementes”, utilizando uma cadeia de referências dentro de uma rede social complexa. Nesta pesquisa, a escolha dos sujeitos “semente” se deu a partir da proximidade com a pesquisadora, sendo que se teve o cuidado e esforço para escolher participantes que se enquadram na categoria dos sujeitos estudados na pesquisa, os agricultores familiares. De acordo com Gil (2008), a metodologia utilizada para a escolha dos sujeitos “semente” pode ser caracterizada como uma amostragem por acessibilidade ou por conveniência.

As entrevistas foram realizadas nas localidades do Rincão São João, Maracanã e Vila Nova, no município de Glorinha-RS (Figura 2), sendo todas as localidades situadas ao norte da estrada RS-030. Foram entrevistados nove agricultores no total de cinco entrevistas, pois em quatro das cinco propriedades que foram visitadas para realizar a entrevista habitam duas pessoas. Dos entrevistados, quatro são mulheres e cinco são

homens. Todos os entrevistados moram no município de Glorinha. A organização das respostas foi inicialmente feita a partir da categoria em que se encontram as questões no roteiro da entrevista. As respostas às questões fechadas foram usadas na construção de um quadro que facilitou comparações durante a análise. Os dados levantados sobre variedades de alimentos produzidos, insumos e estruturas usadas para plantios e ramas e sementes guardadas foram quantificados, com esses números foram produzidas tabelas e, a partir das tabelas, foi possível a geração de gráficos. As respostas às questões abertas e fechadas foram analisadas a partir da Análise Textual Discursiva (ATD).

A ATD é uma abordagem de análise de dados que se encontra entre a análise de conteúdo e a análise de discurso (MORAES; GALIAZZI, 2006). Nesta abordagem, a descrição e interpretação dos dados são tidos como elementos da análise e são feitos de forma simultânea e integrada (MEDEIROS; AMORIM, 2017), desta forma o pesquisador está constantemente ressignificando conceitos, superando paradigmas e reconstruindo conhecimentos, tendo que construir caminhos próprios de pesquisa (MORAES; GALIAZZI, 2006). O processo da ATD é composto de algumas etapas, sendo realizada inicialmente a unitarização dos dados, separando-os em unidades de significado. Após, é realizada a categorização desses dados inicialmente separados, resultando em categorias de dados com significados semelhantes, e nesta etapa podem ser gerados vários níveis de categorias de análise (MORAES; GALIAZZI, 2006). Neste trabalho, as temáticas das categorias de significados foram criadas a partir das falas dos agricultores, e da relação que elas apresentam com o objetivo do trabalho.

Nas entrevistas, diversas falas evidenciam costumes e saberes dos agricultores, sendo que estes, muitas vezes, foram passados de geração a geração principalmente através da oralidade – uma das características da Memória Biocultural (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015). Neste trabalho, partimos do pressuposto de que esses conhecimentos podem e devem estar articulados às práticas pedagógicas, em especial, ao ensino de ciências nas escolas deste território, contribuindo para a construção de caminhos educativos contextualizados, que propiciem uma aproximação dos estudantes com a cultura e saberes sobre a biodiversidade que os cercam. Incorporar aspectos da Memória Biocultural dos agricultores locais nas práticas educativas de ciências pode enriquecer a visão de mundo dos estudantes, bem como fazer com que criem ou reforcem sentimentos de pertencimento ao local onde vivem, podendo gerar engajamento em ações de educação ambiental. Do mesmo modo, contribui para a formação de sujeitos sensíveis às diversidades bioculturais presentes em suas localidades, favorecendo o (re)conhecimento de si e do outro.

Resultados e Análise

As relações de ensino e aprendizagem não ocorrem apenas nos espaços formais e a incorporação dos conhecimentos de agricultores que vivem em uma realidade parecida com a dos estudantes faz com que associações possam se estabelecer de forma

mais espontânea. A partir da análise das entrevistas realizada com agricultores familiares que residem em Glorinha-RS, elencamos, com auxílio metodológico da ATD (MORAES; GALIAZZI, 2006), duas categorias (a; b) que se constituem em temáticas propostas para serem trabalhadas em aulas de ciências. Tratam-se de aspectos relevantes do cotidiano de agricultores familiares do município, sendo que podem ser desenvolvidas tanto no espaço escolar (em aulas teóricas e práticas) quanto em saídas de campo, nas quais os estudantes podem ter contato com os agricultores, podendo vê-los como educadores, detentores de diversos saberes sobre a natureza e sobre as relações que nela ocorrem.

A educação ambiental, neste contexto, pode ser vista como um fio que costura o ensino de ciências com a Memória Biocultural dos agricultores, visto que a partir dela é possível identificar o vínculo entre diversidade cultural e biológica e a importância da conservação de saberes e práticas para a conservação de espécies, ecossistemas e as interações que neles ocorrem. Mais além, através da inserção da vertente crítica da educação ambiental no ensino de ciências, é possível superar um modo de ver simplista da natureza, dissociada da sociedade, para percebê-la como complexa, vislumbrando a integração de processos ecológicos, culturais, políticos, históricos e econômicos, formando cidadãos críticos e aptos para enfrentar a crise socioambiental (LUZ; PRUDÊNCIO; CAIAFA, 2018).

a. Práticas de agricultura e pecuária

Buscando uma maior contextualização dos conteúdos do ensino de ciências, se torna interessante utilizar abordagens que colocam em destaque o cenário local, trazendo exemplos da biodiversidade local e de processos que ocorrem muitas vezes diante dos olhos dos estudantes. Para melhor compreensão dos tópicos trazidos no decorrer deste trabalho como sugestão de abordagem no ensino de ciências, deve-se expor algumas características socioambientais do local de estudo, onde ocorreram as entrevistas. Glorinha é um município da Região Metropolitana de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul, e tem a presença de dois biomas: Pampa e Mata Atlântica (IBGE, 2017). Essa informação por si só já poderia ser temática de aulas de biologia e ciências que buscam construir conhecimentos acerca dos biomas brasileiros e suas dinâmicas, instigando os estudantes a iniciarem uma investigação sobre os biomas a partir dos que ocorrem no local onde vivem. Além disso, Glorinha está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí (GUASSELLI et al., 2018) e, como já exposto neste artigo, faz parte da Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande.

Uma das atividades que mais representa os agricultores da região do estudo e que, nas entrevistas, foi reforçado pelas falas dos agricultores, é a atividade pecuária, unida com a agricultura de subsistência. Glorinha já esteve entre as maiores bacias leiteiras do estado do Rio Grande do Sul, tendo no leite e seus derivados uma das principais fontes de sustento de seus habitantes, ao lado da comercialização de

produtos provenientes de engenhos de arroz, tafonas (casas de farinha de mandioca), atividade agrícola (incluindo hortifrutigranjeiros, piscicultura e pecuária de corte) e do potencial para o desenvolvimento do turismo rural e ecológico (CÂMARA MUNICIPAL DE GLORINHA, 2021).

As seguintes falas ilustram os aspectos da Memória Biocultural da prática agropecuária dos agricultores, que pode ser considerado um vínculo entre estes e seus antepassados:

A plantação que a gente foi herdando e ... aprendeu a plantar e ... toda essas coisas né (Agricultor 2, Entrevista 1)

Uma coisa que eu fazia:: ... há sessenta anos atrás eu faço hoje ... limpo a terra planto e cultivo ela... () ela de acordo com ... o que é pra fazer (Agricultor 5, Entrevista 3)

É, eu aprendi a trabaia (sic) com meu pai ... sempre na roça lidando com galinha ... galinha não ... era só criação ... é... só pra:: pro gasto não é ... plantando mandioca fazendo farinha (Agricultor 8, Entrevista 5).

Como pode ser lido nos trechos transcritos, a maior parte fala sobre plantios, mas a atividade pecuária também tem um papel cultural forte na vida dos agricultores entrevistados, sendo que atualmente a criação de gado (principalmente ovino e bovino) se dá tanto para o consumo dos produtos (carne e leite) pela família quanto para a realização de serviços, como a aragem e sulcagem de terras (Figura 3) para plantio e a manutenção do campo nativo.

A conservação da biodiversidade constitui-se, do mesmo modo, um eixo de aprendizagem importante no ensino de ciências escolar, pois a partir dela podemos trabalhar conteúdos de botânica, zoologia, ecologia, genética, evolução, química, física e até mesmo, relacionar com ensino de disciplinas das ciências humanas. A atividade pecuária e agrícola, tão importantes na constituição da Memória Biocultural dos agricultores do município de Glorinha, está diretamente relacionada com os campos, sendo ilustrativo para trabalhar a conservação em sala de aula e, em especial, desmistificar o senso comum de que nos campos sulinos não há riqueza de biodiversidade. Ao contrário, os campos do sul do Brasil apresentam características peculiares, e são muito ricos em espécies, com uma estimativa de cerca de 3000 espécies de plantas campestres apenas no Rio Grande do Sul (OVERBECK et al., 2009). Essa grande diversidade biológica está relacionada com a grande diversidade de solos, que procedem de uma grande diversidade geológica, topográfica, pluviométrica, térmica e de disponibilidade hídrica (BOLDRINI, 2010).

Figura 3 – Junta de bois sulcando área de plantio de mandioca



Fonte: das autoras, 2021.

Na região sul do Brasil, os campos do Rio Grande do Sul são os que se encontram em melhor estado de conservação, todavia, sofrem diversas ameaças devido à sua descaracterização para o aumento da expansão urbana, de áreas agrícolas e silviculturais (BOLDRINI, 2010). A conservação de ecossistemas e suas espécies é um assunto que pode ser relacionado com diversas áreas, pois para se ter uma compreensão do todo, devemos entender aspectos e interações biológicas, bem como questões sociopolíticas que influenciam na modificação desses ambientes e os possíveis impactos que a descaracterização de paisagens e a perda de biodiversidade podem causar na vida de todos nós.

O pastejo é considerado um fator mantenedor das propriedades fisiológicas e características fisionômicas dos campos, e é também uma das principais atividades econômicas nos campos do Sul do Brasil, sendo que, para se atingir um modelo de pastejo sustentável, é necessário encontrar um balanço entre produção de forragem, diversidade de espécies e preservação do solo (OVERBECK et al, 2009). O manejo de pastagens com rebanho bovino ou ovino é uma prática evidente da região onde ocorreu o estudo, e foi muito relatada durante as entrevistas. Uma das entrevistadas relata a prática de rotação de piquetes, prática que não é muito comum na região mas que poderia ser mais difundida por técnicos e educadores ambientais. A prática visa uma otimização das áreas de pastagem, permitindo o descanso e a recuperação das espécies forrageiras, além de diminuir o gasto com insumo e resultar em boa produtividade (MELADO, 2007).

A técnica de rotação de pastagem também pode promover a conservação de espécies campestres nativas, a melhor estruturação do solo e, por consequência, melhor infiltração da água no solo, que irá recarregar o lençol freático. O processo de degradação das pastagens tem como principal causa o excesso de lotação e a falta de

reposição de nutrientes e, em estágios mais avançados, faz com que se tenha uma probabilidade de ocorrência de plantas invasoras, pragas e patógenos, gera compactação do solo, que dificulta a infiltração e a capacidade de retenção de águas das chuvas, podendo causar erosão e assoreamento de nascentes, lagos e rios (MACEDO et al., 2013). As consequências da degradação do solo são melhor entendidas quando se compreende as dinâmicas ecossistêmicas, e utilizar esta temática em sala de aula pode levar à construção de uma teia de conhecimentos acerca de organismos, meio ambiente, interações ecológicas e até mesmo sobre a realidade em que vivem os estudantes.

A atividade agrícola é totalmente dependente das condições do solo, e um manejo inadequado do solo pode levar à sua degradação, podendo significar menores produtividades, afetando a soberania e segurança alimentar das famílias. Bem como pode fazer com que as famílias agricultoras se tornem dependentes do uso de adubos químicos, visando aumento de nutrientes no solo e maior produtividade (STEDILE; CARVALHO, 2012), o que pode levar à uma contaminação do lençol freático (PRIMAVESI et al., 2006), gerando diversas consequências para o ecossistema. O solo é considerado um organismo vivo, com micróbios, plantas, animais e seres humanos (PRIMAVESI, 2020) possuindo dinâmicas complexas entre os elementos bióticos e abióticos. Por apresentar diversos elementos e interações, é uma temática muito rica para se trabalhar no ensino de ciências, podendo ser desenvolvidas atividades teóricas e práticas, que podem levar à construção de um conhecimento holístico sobre a vida e a instigar atitudes que possam contribuir para a conservação do ambiente.

A Memória Biocultural dos agricultores familiares se constitui de diversos conhecimentos sobre o solo, a maioria advindos da prática, que podem ser trazidos para a sala de aula a fim de ilustrar como ocorrem determinadas interações. Esses conhecimentos englobam práticas de conservação do solo em estrutura e em fertilidade e percepções sobre necessidades de adubação dependendo das características do solo e do manejo histórico. Muitos agricultores relatam sobre a necessidade de deixar descansar o solo (pousio), para que ele possa se recuperar dos plantios anteriores. Outros realizam este descanso plantando espécies que apresentam necessidades nutricionais diferentes da espécie que foi plantada anteriormente. A prática de rotação é exemplificada por duas agricultoras:

Tipo assim eu quero um pouquinho de feijão um pouquinho de milho coisa e tal... mas eu planto todas elas no mesmo ano mas aí no próximo ano eu até tento inverter ... onde eu plantei um eu planto o outro sabe. (Agricultor 6, Entrevista 4)

Se ela tá descansando eu tô com a aveia em cima né ... e eu não uso a aveia depois ... agora por exemplo que assim eu vou ter que meter soja naquela cancha reta lá (...) infelizmente eu não tenho como colher a soja ... mas o solo precisa ... fazer uma rotação no verão ...

que eu (meto) milho alí ... então no outro ano eu deixei parado com::
aveia e azevém. (Agricultor 3, entrevista 2).

A rotação de cultivos é uma forma de preservar a fertilidade do solo, garantindo colheitas fartas, devido às diferentes demandas de nutrientes pelas plantas (PRIMAVESI, 2016). Alguns agricultores relatam que esta prática de descanso de solo e rotação de cultivos foi passada para eles pelos seus parentes, e também que em alguns momentos de sua vida como agricultor não conseguiram deixar o solo descansar, pois precisavam produzir em toda sua parcela de terra. No entanto, todos relatam observar um efeito positivo quando deixam o solo descansar. Outro agricultor relata a prática de cobertura de solo como forma de aumentar a fertilidade, obtendo uma maior produtividade depois. A cobertura com palhada, folhas secas, restos de poda, entre outros, protege o solo do sol e do aquecimento excessivo, que prejudica as raízes das plantas e a microvida do solo, também protege da evaporação da água a partir da superfície do solo e da erosão, causada por gotas de chuva que, dependendo da intensidade, desestruturam o solo (STEENBOCK; VEZZANI, 2013).

A cobertura vegetal irá ser decomposta por microrganismos ao longo do tempo, e ao se decompor fornece nutrientes para a microvida do solo, sendo que essa microvida forma agregados e macroporos (PRIMAVESI, 2016). De acordo com Primavesi (2016), a agregação do solo é muito importante pois permite que as raízes se desenvolvam melhor, encontrando nutrientes, e os microrganismos auxiliam na mobilização desses nutrientes até as raízes. Outro conhecimento demonstrado pelos agricultores é sobre a fixação de nitrogênio por leguminosas, como pode ser visto na seguinte fala de uma agricultora, que faz plantio consorciado da acácia-negra (uma árvore leguminosa) com o aipim:

No primeiro ano e segundo ano da acácia ... é lavoura de aipim e melancia ... que aquele nitrogênio todinho que tá ali ó ... vai tudo pra mudas ... pras raízes. (Agricultor 3, Entrevista 2).

O nitrogênio é um elemento limitante ao crescimento de plantas em muitos habitats (BEGON, TOWNSEND, HARPER, 2007) e várias plantas leguminosas apresentam em suas raízes uma associação com bactérias fixadoras de nitrogênio (PRIMAVESI, 2016). Essas bactérias apresentam associação física com as plantas, vivem juntas, e, em alguns casos, apresentam uma relação mutualística, ou seja, ambas espécies se beneficiam dessa interação (BEGON, TOWNSEND, HARPER, 2007). Consideramos que esta rede de interações ecológicas demonstrada a partir das vivências e saberes dos agricultores é extremamente didática e podem inspirar diversas práticas pedagógicas nas aulas de ciências, como a implementação de hortas escolares que funcionem como um laboratório vivo, com áreas experimentais e áreas de controle. Nas áreas experimentais, os estudantes podem se inspirar nas práticas dos agricultores,

maneja a área de acordo com o que os agricultores lhes ensinaram, podendo ver ao longo do tempo os efeitos, por exemplo, do plantio consorciado, da associação das leguminosas com bactérias fixadoras de nitrogênio, da cobertura de solo e da rotação de cultivos.

Outro ponto interessante relacionado à Memória Biocultural dos agricultores familiares de Glorinha é o cultivo do aipim, que historicamente faz parte da atividade agrícola da região e que se vê, atualmente, diretamente afetado pela degradação do solo, especialmente devido a um manejo não conservativo, além de outras práticas convencionais de agricultura. Além do relato da quase inexistência de aplicação de agrotóxicos em anos passados, o agricultor da entrevista 1 também relata sobre a produtividade do aipim. Já o agricultor 8 relata que não conseguia deixar a terra descansar a partir da prática de rotação de cultivos, pois as plantações de mandioca tomavam muito espaço da propriedade.

É diferente ... naquele tempo a gente colhia bastante dava mais né ... agora mudou muito" (Agricultor 2, Entrevista 1).

(...) de primeiro não podia fazer porque a gente plantava muito eu botava adubo... mas agora não, agora eu mudo eu planto pouquinho" (Agricultor 8, Entrevista 5).

Houve relatos de que o aipim rende muito menos atualmente. Esse menor rendimento pode ser atribuído ao esgotamento da fertilidade das terras devido ao uso excessivo para plantio de mandioca no passado, além da atividade pecuária sem manejo de carga. O que pode ser relacionado com a fala do agricultor 8, que diz que antigamente tinha pouca criação de gado, e que a maior parte das terras eram usadas para plantio de mandioca.

Figura 4 – Colheita de mandioca



Fonte: das autoras, 2021.

A espécie *Manihot esculenta* (mandioca/aipim), em suas variedades mansa e brava é um dos cultivos mais característicos da região, sendo que, no passado, era muito comum que as famílias plantassem mandioca-brava em uma grande parcela de suas propriedades com a finalidade de processar para a produção de farinha de mandioca (Figura 4).

Uma das famílias entrevistadas têm em sua propriedade uma tafona (casa de farinha) antiga, que funciona até hoje, mesmo que a produção de mandioca-brava plantada para esse destino (farinha) seja quase nula na atualidade. A variedade mansa da espécie é mais comum nos plantios atuais, e apresenta múltiplos usos, sendo usada para alimentação humana e do gado, sendo que, para a alimentação do gado, podem ser usadas as ramas também. O provável motivo de atualmente ser predominante o plantio da variedade mansa ao invés da brava é que pode ser facilmente usada para a alimentação humana também, sem precisar de um processamento mais complexo, e é mais fácil de “acostumar” o gado com a variedade mansa, de acordo com os agricultores. No entanto, os agricultores proprietários da tafona dizem que, para o processamento em farinha, é mais desejável a utilização da variedade brava, pois rende mais farinha e polvilho.

Os produtos oriundos do processamento da mandioca são a farinha e o polvilho, além disso, a farinha é peneirada e os pedaços maiores são separados e usados para alimentação animal. O agricultor relata que antigamente a raspa da mandioca era comprada por uma fábrica para utilização no “boa noite”, para matar mosquitos:

Tinha a fábrica de raspa lá no fim da estrada lá ... a raspa é tipo a caruera da mandioca... eles picavam ... não cevavam com cevador ... era picada a mandioca... tinha uma: ... tipo uma... aí não tira o polvilho... eles ensacavam pra levar não sei pra onde... eles faziam esse "boa noite" ... que é de matar mosquito... moía ela e fazia essa raspa. (Agricultor 8, Entrevista 5).

Quando questionados sobre os motivos que pensam ser responsáveis pelo declínio da atividade no município, um dos agricultores, que é proprietário da tafona, responde que existem vários fatores. Dentre os principais se encontram a desvalorização do preço da farinha de mandioca e a saída dos jovens do campo, fazendo com que se tenha pouca mão de obra e com que os conhecimentos sobre o processo de plantio, capina e colheita da mandioca, e sobre o preparo da farinha, sejam perdidos.

A tafona, o cultivo do aipim, as práticas agrícolas passadas de geração para geração, o manejo natural do agroecossistema, entre outros aspectos, são parte da Memória Biocultural dos agricultores familiares de Glorinha. Trazem consigo a história da região, de sua biodiversidade, do que éramos e do que podemos vir a ser. Conhecer este contexto a partir do diálogo com estes sujeitos é papel da escola e, sobretudo, de

um ensino de ciências que considera as diversidades bioculturais como cruciais ao processo educativo.

b. Relação com a água

Toledo e Barrera-Bassols (2015) destacam que a Memória Biocultural dos agricultores tem relação profunda com a natureza devido ao fato de, a partir dela, realizarem seus trabalhos, tirarem seus sustentos, e terem ela como cenário de suas vidas. Segundo os autores:

Todo agricultor requer de meios intelectuais para realizar a apropriação da natureza. Esse conhecimento tem um valor substancial para compreender as formas como os agricultores tradicionais percebem, concebem e conceitualizam os recursos, as paisagens ou os ecossistemas dos quais dependem para subsistir (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015, p. 91).

Neste sentido, a relação e o modo que os agricultores fazem uso dos recursos hídricos tem a ver, certamente, com as práticas culturais e ecológicas com as quais estes foram se moldando ao longo do tempo, que proporcionaram a vida e a resistência no campo. Dentre os agricultores entrevistados, a grande maioria destacou a importância da água e da necessidade de preservação do entorno das nascentes, utilizando algumas estratégias para isso. Os exemplos trazidos pelos agricultores da forma que cuidam dessas fontes, a partir das estratégias como o plantio de mudas no entorno das nascentes e a manutenção das espécies nativas que compõem a mata ciliar no entorno das fontes e cursos d'água, podem ser explorados nas aulas de ciências. Algumas falas dos entrevistados revelam esta atitude, como:

A gente planta muito ...as mudinhas ... eu tenho ipê roxo e ... adoro plantar nesses potezinhos (...) é as araucária de pinhão ... a gente planta muita coisa em potezinho ... e replanta ... as mata nativa. (Agricultor 3, Entrevista 2).

(...) tem ali umas cem mudas de árvore em roda dessa açudinho de água que vem pra tafona (...) mas lá tem laranja tem bergamota tem abacate ... tudo no meio do mato nativo ... e tem árvore canela ... tem várias qualidades (...) tem araçá ... então o araçá tá mais verdinho mas tá baixinho ansim (sic) ... e as outras tão maior um pouquinho ... " (Agricultor 8, Entrevista 5)

Tá louco ... coisa na beira de sanga não se tira ... eu quando faço minhas limpezas aqui vai ser tudo fora, aqui que não atinge nada das águas (...) (Agricultor 2, Entrevista 1).

De acordo com Guerra et al. (2015), estas matas têm um papel importante na regulação do fluxo de água nos cursos hídricos e no lençol freático. Além disso, também atuam como “filtro” que reduz a entrada de partículas poluentes, mantendo a qualidade da água. Alguns agricultores utilizam mais de uma estratégia para a proteção das nascentes, como o cercamento delas. Segue o relato sobre cercamento da fonte, vindo de um agricultor que também faz o plantio e manutenção de mudas no entorno das nascentes:

Nós fizemos um muro de pedra de um metro de altura ou mais e daí tem um zinco em cima (...) a gente tapa com uma folha de zinco a vertente ... em cima que é pra não cair sujeira dentro. (Agricultor 8, Entrevista 5).

Trabalhando com o cuidado das águas a partir das experiências dos agricultores, podemos também introduzir a temática das plantas e matas ciliares, o conceito de APP (Área de Preservação Permanente) e a importância da conservação desta vegetação, além de poder adentrar nas características de plantas que ocorrem nesses locais, instigando os alunos a trazerem suas memórias e conhecimentos sobre esses ambientes.

A preservação das fontes de água é um aspecto muito relevante do conjunto de entrevistas, sendo que quase todos os agricultores demonstram preocupação com a preservação do entorno das nascentes, utilizando as mais diversas estratégias para isso. Um ponto que pode ser abordado em aulas de ciências e em ações de educação ambiental é a conservação das espécies nativas e o plantio de enriquecimento no entorno das nascentes e nas áreas de APP com espécies nativas adequadas. Pode-se também incentivar a prática de coleta e armazenamento de sementes de espécies nativas, além da prática de viveirismo, que pode resultar em mudas para serem utilizadas em práticas de restauração dentro de propriedades. Caso haja excedente de mudas, essas podem ser trocadas ou doadas para vizinhos, formando uma rede de guardiões de sementes e propágulos das espécies nativas da região.

Para essas ações, podem ser usadas espécies nativas com uso, com destaque ao uso alimentício, pois essas espécies são muito importantes, tanto para a alimentação humana como da fauna, e seu extrativismo consciente e sustentável tem o poder de fomentar a conservação dessas espécies e da fauna associada, bem como a conservação de todo o ecossistema. Além disso, essas plantas podem se apresentar como alternativa para a composição da diversidade alimentar (SOARES et al., 2018). Durante as entrevistas, alguns agricultores relataram práticas de extrativismo de frutas nativas para seu consumo, como pode ser visto nos seguintes trechos:

fruta do mato tinha muito de qualidade que nós... tinha batinga tinha a goiabeira do mato ... tinha pitanga... tinha outra frutinha... é uma frutinha preta que o cara tirava... destalava ela pra fazer cesto (Agricultor 5, Entrevista 3)

e tem as pitanga ... eu gosto quando tem bastante pitanga... na época da pitanga né eu pego uma baciuzinha e saio a catar pra fazer geleia... aí eu junto uns dois três dias e dá uns dois três vidrinho (sic) (Agricultor 6, Entrevista 4).

Outro ponto importante a ser trabalhado é a questão da destinação dos resíduos. A maior parte dos agricultores entrevistados separa o lixo seco para reciclagem, no entanto, os que separam moram em locais onde há passagem de caminhão de lixo. Provavelmente em locais onde não passa o caminhão, os sujeitos devem acabar tomando a mesma atitude que o agricultor da entrevista 1, que acumula e queima o resíduo seco. Seria interessante trabalhar a questão da redução do consumo de produtos que irão gerar resíduos sólidos, além de incentivar a prática de reutilização. Sobre os resíduos orgânicos, como os restos de alimentos, restos de poda e esterco de animais, seria muito oportuno o desenvolvimento de trabalhos relacionados com a compostagem desses materiais, gerando um insumo estável, que não causará contaminações no solo e na água, e que pode ser usado para fertilizar as áreas de plantio.

Além disso, é essencial o trabalho de educação sobre o potencial contaminante das águas que entram em contato esterco, remédios, entre outros. O excesso do uso de esterco também pode ser prejudicial para as águas, pois pode causar acúmulo de nutrientes no solo, que podem ser lixiviados e contaminar os recursos hídricos (OLIVEIRA; SALCEDO; GALVÃO, 2011). As práticas de alguns agricultores relacionadas ao destino do esgoto doméstico e das águas cinzas também podem ser usadas como núcleos temáticos para o ensino de ciências, relacionado com a educação ambiental. No contexto em que este trabalho foi desenvolvido, dentro de uma Bacia Hidrográfica muito importante para a região metropolitana de Porto Alegre e de uma Área de Proteção Ambiental, um olhar especial e um entendimento sobre as dinâmicas que impactam o lençol freático são de extrema importância. Na região de Glorinha, o solo é predominantemente arenoso (LEMOS, 1973), e os agricultores identificam essa característica, relacionando-a especialmente com a baixa fertilidade do solo:

É ... e aqui também eu acho também pela terra ser muito arenosa ... vai tudo com a água ... corre por baixo assim sabe? (Agricultor 6, Entrevista 4)

Nós sempre (padecemos) com água aqui ... por ser muito areiosa (sic) ela lixivia muito depressa ... e aqui a:: qualquer aguinha ela desce ... ela não segura (Agricultor 3, Entrevista 2).

Um solo muito arenoso pode fazer com que, dependendo da intensidade das chuvas, possa ocorrer a lixiviação, que é a lavagem superficial de nutrientes para camadas mais profundas (DA COSTA MENDES, 2015; DE SOUSA, 2016), e isto ocorre, pois, esses solos apresentam poros amplos, facilitando a drenagem da água por grandes distâncias, até ser detida por um obstáculo e se acumular, como um aquífero. Isto pode ser um grande problema, pois um excesso de nutrientes nos corpos d'água podem levar a um processo de eutrofização, levando a uma desregulação do ecossistema (ROCHA; LUGON; DE OLIVEIRA GARCIA, 2009).

Esse acúmulo de nutrientes pode se dar pelo uso inadequado de fertilizantes químicos e até mesmo de esterco (OLIVEIRA; SALCEDO; GALVÃO, 2011) e outros fertilizantes naturais, e também pela falta de saneamento básico (ROCHA; LUGON; DE OLIVEIRA GARCIA, 2009). De acordo com Oliveira e Leal (2017), os serviços de esgotamento doméstico prestados para populações que vivem no meio rural apresentam um grande déficit de cobertura, sendo que pouquíssimas residências estão ligadas à rede de esgoto. Dentre as entrevistas realizadas, em apenas uma propriedade se tem um sistema de saneamento que foi feito e que é mantido pela prefeitura. Neste caso específico, se tem uma fossa no estilo francês, e quando é necessário limpá-la, os agricultores chamam o caminhão da prefeitura. No entanto, em outras propriedades visitadas, o sistema de fossa séptica é utilizado de forma inadequada, em alguns casos juntando águas cinzas (de pias, tanques e chuveiros) com águas negras (oriundas de vasos sanitários), como relata o agricultor:

Pelo que eu calculo é um buraco ali que vai água da pia vai água do banheiro tudo prali (sic) (...) mas assim, eu tinha a ideia eu ... futuramente melhorar ... fazer alguma melhoria nesse ... nesse sentido. (Agricultor 7, entrevista 4).

Esta forma de lidar com o esgoto não é adequada, pois as águas oriundas de pias e chuveiros podem ser reutilizadas passando por um processo de tratamento menos complexo que o tratamento das águas oriundas de vasos sanitários. Em outro caso, há separação do destino das águas cinzas e negras, no entanto, as águas cinzas são lançadas a céu aberto, o que pode gerar contaminação no solo e em cursos d'água (OLIVEIRA; LEAL, 2017). Em uma das propriedades, os agricultores montaram um sistema muito interessante para o tratamento das águas cinzas e negras, e esse sistema é muito didático, pois nele a água passa por várias etapas, que são baseadas em processos biológicos, químicos e físicos. Esses sistemas são o Tanque de Evapotranspiração ou TEvap (para águas negras) e o Círculo de Bananeiras (para águas cinzas).

O TEvap é um sistema fechado, montado basicamente com cimento, entulho, brita, areia e pneus usados, onde não há saída da água a partir de infiltração no solo, evitando a poluição do solo, das águas superficiais e do lençol freático (DA COSTA; DA COSTA CRUZ; LOBATO, 2020). Na câmara de fermentação desse sistema ocorre a decomposição anaeróbica da matéria orgânica, e após ocorre a mineralização e absorção dos nutrientes pelas raízes das plantas e a evapotranspiração da água pelas plantas e pelo solo. As plantas utilizadas devem ser preferencialmente ornamentais e com folhas largas (OLIVEIRA; LEAL, 2017).

O Círculo de Bananeiras é uma técnica voltada para o tratamento de águas cinzas, e nele as águas são destinadas a uma vala preenchida com troncos, galhos e folhas. Ao redor dessa vala, são plantadas espécies com alto poder de evapotranspiração, como por exemplo a bananeira (OLIVEIRA, LEAL, 2017). A partir do processo de evapotranspiração, essa água retorna para o ecossistema em forma de vapor. As técnicas de Tevap e Círculo de Bananeiras são ótimas alternativas para propriedades que não contam com o serviço de saneamento básico, pois são baratas e fáceis de implementar. Além disso, são muito didáticas, e podem ser ótimos exemplos para explicar ciclos biogeoquímicos, processo de obtenção de energia através da fermentação, a importância de nutrientes para o crescimento das plantas, os riscos e consequências da contaminação do lençol freático e formas de evitá-los.

Explicar sobre a importância do tratamento de águas “negras” e “cinzas” e ensinar a montar sistemas simples e eficientes de filtragem e tratamento dessas águas, como a fossa negra e o círculo de bananeiras, são ações fundamentais e possíveis ao ensino de ciências que considere as peculiaridades bioculturais do território, especialmente devido ao fato de que esses sujeitos, em geral, não têm acesso a um sistema de saneamento, e acabam resolvendo problemas de forma autônoma, tomando atitudes frente às dificuldades e necessidades que aparecem.

Conclusão

O conhecimento e o respeito à Memória Biocultural dos agricultores familiares da região de Glorinha-RS e a possibilidade de diálogo destes saberes com o ensino de ciências foi o mote principal deste trabalho. Trouxemos aqui duas categorias advindas da análise das entrevistas realizadas com os agricultores, no intuito de pensá-las, também, como temáticas importantes a serem exploradas no ensino de ciências, considerando as particularidades bioculturais do território. As práticas de agricultura e pecuária e as relações com a água foram pontos importantes das falas dos participantes da pesquisa, estando presentes em diversos momentos e contextos, corroborando a ideia de que, para os agricultores familiares, o sentido de “natureza” vem intimamente relacionado com a história de vida, relações familiares, modos de sobrevivência e de resistência no meio rural.

Pensar em práticas pedagógicas que considerem estas singularidades, propicia que os estudantes se apropriem da história do próprio lugar onde vivem,

compreendendo que a paisagem hoje constituída no território não se deu ao acaso; é fruto de interações constantes do homem – histórico, social, não–neutro – com o meio natural. Deste modo, os processos biológicos e culturais que ocorreram nestes locais ao longo do tempo nos ajudam a decifrar muitos dos desafios que enfrentamos hoje, em especial, num contexto de pandemia que assolou o mundo a partir de março de 2020. O que temos a aprender com aqueles que sempre viram o mundo rural como um espaço de vida (em referência ao conceito trazido por Wanderley, 2009), e não apenas de exploração?

Por fim, compreendemos que o (re)conhecimento da Memória Biocultural dos agricultores familiares e outros povos do campo, das águas e das cidades, articulados ao ensino de ciências, possibilita para que não se contribua com o que Petersen (2015) chama de “amnésia biocultural”, ou seja, um dos efeitos mais perniciosos da modernização agrícola e do projeto político–ideológico imposto junto a ela: o completo “esquecimento” das práticas e sabedorias ancestrais e tradicionais, em detrimento àquilo que nos convenceram ser “melhor” e mais moderno.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro ao projeto “Memória Biocultural como Eixo Articulador entre a Educação do Campo e Ensino de Ciências: uma investigação no contexto das comunidades tradicionais do Rio Grande do Sul”.

Referências

BALDIN, Nelma; MUNHOZ, Elzira M. Bagatin. Snowball (bola de neve): uma técnica metodológica para pesquisa em educação ambiental comunitária. In: **Congresso Nacional de Educação**. 2011. p. 329–341.

BEGON, Michael; TOWNSEND, Colin; HARPER, John. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4.ed. Artmed Editora. 2007.

BOLDRINI, Ilsi Iob; FERREIRA, Pedro Maria de Abreu; ANDRADE, Bianca Ott; SCHNEIDER, Angelo Alberto; SETUBAL, Robberson Bernal; TREVISAN, Rafael; FREITAS, Elisete Maria de. **Bioma Pampa: diversidade florística e fisionômica**. Porto. Alegre: Pallotti, 2010

BRACK, Paulo; SILVEIRA, Fernanda Schmidt; DOS SANTOS, Sabrina Moura; PEREIRA, Patrícia Gonçalves; FONSECA, Roberto Ely; LEITE, Sérgio Luiz de Carvalho. Vegetação na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí. in: GUERRA, Teresinha (org). **Educação Ambiental: contribuição para a gestão socioambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí**. MC&G Editorial. 2015

CÂMARA MUNICIPAL DE GLORINHA. História de Glorinha, 2021. Disponível em: <<https://www.camaraglorinha.rs.gov.br/pagina/historia-de-glorinha>>. Acesso em: março de 2021.

DA COSTA MENDES, Walter; ALVES JÚNIOR, José; DA CUNHA, Paulo César Ribeiro; DA SILVA, Anderson Rodrigo; EVANGELISTA, Adão Wagner Pêgo; CASAROLI, Derblai. Lixiviação de nitrato em função de lâminas de irrigação em solos argiloso e arenoso. **Irriga**, v. 1, n. 2, p. 47-56, 2015.

DE SOUSA, João Ítalo et al. POTENCIAL DE LIXIVIAÇÃO DE NUTRIENTES EM NEOSSOLO REGOLÍTICO SOB AGRICULTURA FAMILIAR NO SEMIÁRIDO PARAIBANO. **Anais I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido**. 2016.

ETCHELAR, Cecília Balsamo. Análise do processo erosivo no banhado grande, município de Glorinha-RS. 2014.

FEPAM. Biblioteca Digital. Arquivos digitais para uso em SIG. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/geo/bases_geo.asp>. Acesso em: 03 de novembro de 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GUASSELLI, Laurindo Antônio; BELLOLI, Tássia; SIMIONI, João Paulo; ETCHELAR, Cecília Balsamo; BRENNER, Viviane Carvalho. Caracterização da bacia hidrográfica do Rio Gravataí. In: **Áreas úmidas: questões ambientais**. Porto Alegre: UFRGS/Programa de Pós Graduação em Geografia, 2018. p. 113-138, 2018.

GUERRA, Teresinha; AYDOS, Beatriz Barros; FONSECA, Roberto Ely; NIN, Cecília Schüller; ROSA, André Osório. Áreas Protegidas na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí. in: GUERRA, Teresinha (org). **Educação Ambiental: contribuição para a gestão socioambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí**. MC&G Editorial. 2015.

HASENACK, Heinrich; TORRES, Susana Amaral; SAMUEL, Matheus Werner, DA SILVA, Caroline Guedes. Caracterização física da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí. in: GUERRA, Teresinha (org). **Educação Ambiental: contribuição para a gestão socioambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí**. MC&G Editorial. 2015.

IBGE, **Censo Agropecuário 2017** – Resultados definitivos. Disponível em: https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html, Acesso em :fev de 2022.

LEMOS, Raimundo Costa de. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul. **Embrapa Solos-Séries anteriores (INFOTECA-E)**, 1973.

LUZ, Rodrigo; PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna; CAIAFA, Alessandra Nasser. CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS VISANDO À FORMAÇÃO CIDADÃ. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 23, n. 3, 2018.

MACEDO, Manuel Cláudio Mota; ZIMMER, Ademir Hugo; KICHEL, Armino Neivo; ALMEIDA, Roberto Giolo de; ARAÚJO, Alexandre Romeiro de. Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação. In: **Embrapa Gado de Corte–Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: ENCONTRO DE ADUBAÇÃO DE PASTAGENS DA SCOT CONSULTORIA–TEC–FÉRTIL, 1, 2013, Ribeirão Preto, SP. Anais... Bebedouro: Scot Consultoria, 2013. p. 158–181., 2013.

MEDEIROS, Emerson Augusto de; AMORIM, Giovana Carla Cardoso. Análise textual discursiva: dispositivo analítico de dados qualitativos para a pesquisa em educação. **Laplage em revista**, v. 3, n. 3, p. 247–260, 2017.

MELADO, Jurandir. Pastagem ecológica e serviços ambientais da pecuária sustentável. **Revista de Política Agrícola**, v. 16, n. 3, p. 113–118, 2007.

MMA. Mapas. Download de dados geográficos. Disponível em:
<<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm#>>. Acesso em: 04 de novembro de 2021.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 12, n. 1, p. 117–128, 2006.

OLIVEIRA, Gilberto Malafaia de; LEAL, Jane Terezinha da Costa Pereira. SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA RESIDÊNCIAS RURAIS: FOSSA DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO E CÍRCULO DE BANANEIRAS. **Tópicos em Sustentabilidade & Conservação**. 2017. p. 70.

OLIVEIRA, Fabio F. de; SALCEDO, Ignacio H.; GALVÃO, Sandra RS. Adubação orgânica e inorgânica de batatinha em solos arenosos: produtividade, nutrientes na planta e lixiviação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, p. 1228–1234, 2011.

OVERBECK, Gerhard Ernst; MÜLLER, Sandra Cristina; FIDELIS, Alessandra; PFADENHAUER, Jörg; PILLAR, Valério de Patta; BLANCO, Carolina Casagrande; BOLDRINI, Ilsi Iob; BOTH, Rogério; FORNECK, Eduardo Dias. Os Campos Sulinos: um bioma negligenciado. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**, p. 26–41, 2009.

PETERSEN, Paulo. Agroecologia: um antídoto contra a amnésia biocultural (prefácio). In: TOLEDO, Víctor Manuel; BARRERA–BASSOLS, Narciso. **A memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais**. Editora Expressão Popular, 2015.

PRIMAVESI, Ana. Manual do solo vivo. **São Paulo: Expressão Popular**. 2016.

PRIMAVESI, Ana. Cartilha da terra. **São Paulo: Expressão Popular**. 2020.

PRIMAVESI, Odo; PRIMAVESI, Ana Cândida; CORRÊA, Luciano de Almeida; SILVA, Aliomar Gabriela; CANTARELLA, Heitor. Lixiviação de nitrato em pastagem de coastcross adubada com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 683-690, 2006.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto Estadual. **Cria a Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande** – Decreto nº 38.971. Porto Alegre: Palácio Piratini, 1998.

ROCHA, Silvania Arreco; LOUGON, Marcela Silva; DE OLIVEIRA GARCIA, Giovanni. Influência de diferentes fontes de poluição no processo de eutrofização. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, n. 4, p. 1, 2009.

SCHULZ, Uwe Horst; RUPPENTHAL, Ana Caroline; LOVATO, Bruna Peixoto; BRÜCKMANN, Caroline dos Santos; DA SILVA, Fernanda Gabriela; MAUHS, Julian; FERRAZ, Marlon; DE MARCHI, Tiago Closs. **Guia de identificação de banhados na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos**. Casa Leiria, 2021. Projeto Verdesinos, etapa 3. Disponível em:

<<http://www.comitesinos.com.br/arquivos/guia-de-identificacao-de-banhados-da-bacia-hidrografica-do-rio-dos-sinos-2021-03-10-1617028037.pdf>.>

SOARES, Keller Regina; FERREIRA, Esvanio Edipo da Silva; SEABRA JUNIOR, Santino; NEVES, Sandra Mara Alves da Silva. Extrativismo e produção de alimentos como estratégia de reprodução de agricultores familiares do assentamento Seringal, Amazônia Meridional. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, n. 4, p. 645-662, 2018.

STEDILE, João Pedro; CARVALHO, Horácio Martins de. Soberania Alimentar (verbete). In: **Dicionário da Educação do Campo**. / Organizado por Roseli Salete Caldart, Isabel Brasil Pereira, Paulo Alentejano e Gaudêncio Frigotto. – Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012.

STEENBOCK, Walter; VEZZANI, Fabiane Machado. **Agrofloresta: aprendendo a produzir com a natureza**. Curitiba. 2013.

TOLEDO, Víctor Manuel; BARRERA-BASSOLS, Narciso. **A memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais**. Editora Expressão Popular, 2015.

WANDERLEY, Maria Nazareth Baudel. **O mundo rural como um espaço de vida: reflexões sobre a propriedade da terra, agricultura familiar e ruralidade**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

Recebido em: 26/02/2022

Aprovado em: 12/11/2022

Publicado em: 07/12/2022