HIDROLOGIA SOCIAL COMO FERRAMENTA DE GESTÃO AMBIENTAL E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA: VIVÊNCIAS NA BACIA DO ALTO IPANEMA NO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO

Talita Xavier Gouveia [1]; Thayná Alice Brito de Almeida[2]; Eric Gabriel Fernandez Albuquerque da Silva[3]; Victor Gabriel Nunes Franco[4]; Ana Virginia Marinho Silveira[5]; Frederico Abraão Costa Lins[6]; Abelardo Antônio de Assunção Montenegro[7]

RESUMO – As ações de gestão ambiental voltadas para os recursos hídricos desempenham um papel fundamental na conscientização social sobre a gestão hídrica sustentável. Nesse contexto, o presente estudo avaliou o potencial da hidrologia social como ferramenta de gestão ambiental na Bacia do Alto Ipanema, localizada no município de Pesqueira, Pernambuco. As ações têm envolvido agricultores familiares, e estudantes Ensino Fundamental, professores, técnicos de campo e integrantes da Universidade Federal Rural de Pernambuco. As atividades foram desenvolvidas por meio de metodologias participativas, incluindo dinâmicas, palestras, quiz educativo, demonstração de sensor de umidade do solo e promoção da pluviometria social. As ações possibilitaram a introdução de conceitos relacionados ao ciclo hidrológico, ao monitoramento das chuvas e à importância do uso racional da água, promovendo a interação entre universidade e comunidade escolar. Essas ações estão alinhadas com iniciativas de requalificação ambiental promovidas pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do São Francisco, que contemplam recuperação de nascentes, poços, reflorestamento e adoção de práticas conservacionistas. Observou-se a participação ativa dos estudantes nas dinâmicas, discussões e demonstrações nas práticas, evidenciando interesse dos estudantes, pelos temas abordados e contribuindo para a ampliação da compreensão sobre o ciclo hidrológico, o monitoramento das chuvas e a importância da conservação dos recursos hídricos no semiárido pernambucano.

ABSTRACT– Environmental management actions focused on water resources play a fundamental role in raising social awareness about sustainable water management. In this context, the present study evaluated the potential of social hydrology as a tool for environmental management in the Upper Ipanema Basin, located in the municipality of Pesqueira, Pernambuco, Brazil. The actions involved family farmers, elementary school students, teachers, field technicians, and members of the Federal Rural University of Pernambuco (UFRPE). Activities were developed through participatory methodologies, including interactive dynamics, lectures, educational quizzes, demonstrations of soil

[1])Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n –Recife – PE – CEP: 52171-900. E-mail: talita.xgouveia@ufrpe.br
[2])Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n –Recife – PE – CEP: 52171-900. E-mail: thayna.britoalmeida@ufrpe.br
[2])Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n – Recife – PE – CEP: 52171-900. E-mail:, eric.fernandez@ufrpe.br
[4])Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n –Recife – PE – CEP: 52171-900. E-mail:
[5])Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n –Recife – PE – CEP: 52171-900. E-mail: marinho_av@hotmail.com
[6])Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n –Recife – PE – CEP: 52171-900. E-mail: Frederico_acl@hotmail.com
[7])Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n –Recife – PE – CEP: 52171-900. E-mail: abelardo.montenegro@ufrpe.br

moisture sensors, and the promotion of social rainfall monitoring. These actions enabled the introduction of concepts related to the hydrological cycle, rainfall monitoring, and the importance of the rational use of water, fostering interaction between the university and the school community. The activities were aligned with environmental restoration initiatives promoted by the São Francisco River Basin Committee, including spring and well restoration, reforestation, and the adoption of soil and water conservation practices. Active participation of the students was observed during the dynamics, discussions, and practical demonstrations, indicating their interest in the topics addressed and contributing to a broader understanding of the hydrological cycle, rainfall monitoring, and the importance of water resource conservation in the semiarid region of Pernambuco.

Palavras-Chave – Extensão universitária; recursos hídricos; educação ambiental

1 - INTRODUÇÃO

A hidrologia social surge como um campo interdisciplinar que busca compreender as dinâmicas entre água e sociedade, reconhecendo que esses sistemas interagem e evoluem de forma conjunta ao longo do tempo. Nesse contexto, a Década HELPING (*Hydrology Engaging Local People IN one Global World*) destaca a co-criação do conhecimento como uma estratégia fundamental para o enfrentamento de desafios complexos relacionados à água e aos eventos extremos. Sob essa perspectiva, a gestão sustentável dos recursos hídricos não depende apenas de soluções técnicas, mas também da participação social, da governança colaborativa e da construção coletiva do conhecimento. De acordo com ARHEIMER *et al*. (2024), a co-criação consiste em um processo colaborativo que envolve pesquisadores, gestores e sociedade civil na concepção, implementação e avaliação de soluções, favorecendo o aprendizado conjunto, a integração entre conhecimentos científicos e saberes locais e o fortalecimento da participação social na gestão dos recursos hídricos. Nesse contexto, espaços educativos tornam-se ambientes estratégicos para promover processos participativos de educação hídrica e construção coletiva do conhecimento.

A água desempenha papel fundamental para a manutenção dos ecossistemas, da produção de alimentos e da qualidade de vida das populações. Por sua vez, o Dia Mundial da Água foi instituído pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 1992, com o objetivo de promover a conscientização sobre a importância da preservação dos recursos hídricos, do uso racional da água e da garantia do acesso à água potável para toda a população. Anualmente, a data é marcada por temas que buscam ampliar o debate sobre questões relacionadas à água e sua relevância para o desenvolvimento sustentável. Em regiões semiáridas, esses aspectos se tornam ainda mais relevantes devido à elevada variabilidade climática e à recorrência de eventos de secas. Além disso, os efeitos das mudanças climáticas têm intensificado as preocupações relacionadas à disponibilidade hídrica, em função do aumento das temperaturas e das alterações nos regimes de precipitação (MONTENEGRO *et al.* 2019;

CARVALHO *et al.* 2020). As ações realizadas na comunidade Quilombola está inserida em um conjunto mais amplo de iniciativas vinculadas ao Projeto de Requalificação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, promovidos através do Comitê da Bacia do Rio São Francisco (CBHSF) pelo processo de outorga da água desse importante manancial. O projeto busca integrar conservação ambiental, monitoramento participativo e educação ambiental como estratégias de fortalecimento para a gestão sustentável dos recursos hídricos. As ações do projeto contemplam a proteção de nascentes e recuperação de áreas degradadas, conservação da caatinga.

A realização de oficinas está alinhada aos princípios da extensão universitária, entendida como um processo de interação transformadora entre a universidade e a sociedade. Por meio da extensão, os conhecimentos produzidos no ambiente acadêmico são compartilhados e construídos em conjunto com as comunidades, contribuindo para a formação cidadã e para o enfrentamento de desafios locais. De acordo com a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 207, as universidades devem obedecer ao princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, reforçando o compromisso institucional com a produção do conhecimento, a formação acadêmica e a transformação social.

Nessa perspectiva, as atividades desenvolvidas buscaram fortalecer os processos de co-criação do conhecimento entre universidade, escola e comunidade, promovendo a integração entre saberes científicos e conhecimentos locais relacionados à convivência com o semiárido. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial da hidrologia social como ferramenta de educação ambiental e conservação do solo e da água, por meio de práticas participativas desenvolvidas em uma bacia representativa no semiárido pernambucano, de modo a promover o engajamento das comunidades para requalificação ambiental.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Área de estudo

A pesquisa foi desenvolvida no município de Pesqueira (Figura 1), no Estado de Pernambuco, sob as coordenadas 08° 34’ 17” e 08° 18’ 11” de Latitude Sul e 37° 01’ 35” e 36° 47’ 20” de Longitude Oeste. O clima da região é caracterizado de acordo com a classificação de Köppen, do tipo BSsh (extremamente quente). A precipitação média anual é de 630 mm (ALMEIDA *et al*. 2024; GOUVEIA *et al.* 2026).

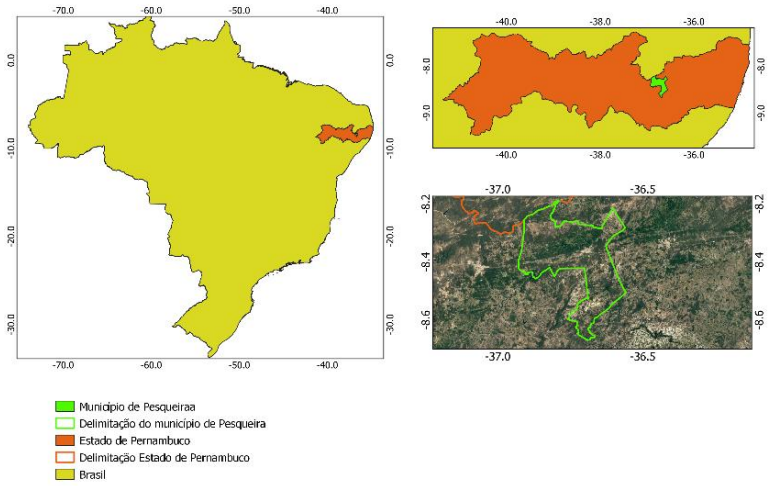


Figura 1 – Mapa de localização do município de Pesqueira. Fonte: GOUVEIA e*t al.* (2026)

Realizou-se Oficina na comunidade quilombola Negros do Osso, no município de Pesqueira, nas dependências da Escola Municipal Quilombola Governador Eduardo Henrique Accioly Campos. A comunidade está inserida na região semiárida pernambucana, caracterizada pela elevada variabilidade das precipitações e pela recorrência de períodos de escassez hídrica, fatores que tornam relevante o desenvolvimento de ações voltadas à educação ambiental e à conscientização sobre os recursos hídricos.

Participaram da atividade cerca de 36 estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, professores da rede municipal de ensino, representantes da coordenação escolar, discentes e docentes da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e técnicos de campo vinculados ao Centro Diocesano de Apoio ao Pequeno Produtor (CEDAPP), além da equipe da empresa que está conduzindo o programa de requalificação ambiental.

2.2 - Metodologia

A metodologia adotada buscou promover a participação ativa dos estudantes, agricultores e da equipe executora em todas as etapas das atividades. De acordo com as diretrizes da extensão universitária (UNESP, 2017), a metodologia deve contemplar a relação e a ação com o outro, descrevendo as formas de diálogo, participação, diagnóstico e avaliação desenvolvidas ao longo do projeto. Nesse contexto, a oficina foi conduzida de modo a incentivar a troca de conhecimentos entre os participantes e a equipe extensionista, reconhecendo tanto os saberes acadêmicos quanto os saberes populares como elementos fundamentais para o processo de aprendizagem e construção conjunta de soluções.

A programação foi composta por (i) atividade introdutória sobre ciclo hidrológico, recursos hídricos e Dia Mundial da Água; (ii) aplicação de *quiz* educativo para estímulo à participação e

fixação dos conteúdos; (iii) demonstração prática do funcionamento de sensores de umidade do solo; e (iv) instalação participativa de pluviômetro manual na escola. O quiz educativo foi utilizado como instrumento de interação e avaliação qualitativa da compreensão dos estudantes sobre os conteúdos abordados.

A instalação do pluviômetro constituiu ação de monitoramento participativo, permitindo o acompanhamento das precipitações pela comunidade escolar. O equipamento foi instalado em local previamente definido junto à direção da escola, ficando sob responsabilidade de um funcionário da instituição para realização e registro das leituras pluviométricas.

As atividades de educação ambiental estiveram articuladas em conjunto ao Projeto de Requalificação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, entre as atividades destaca-se o processo de reflorestamento e recuperação de nascentes, em áreas estratégicas com espécies nativas da caatinga. Para essas ações foram utilizadas mudas de angico caroço, angico majola, aroeira do sertão, calumi, canafístula, catingueira, juá, mororó, pau-ferro, totalizando 1000 mudas destinadas ao processo de recuperação ambiental da região.

3 - RESULTADOS

A ação do Dia Mundial da Água foi promovida junto ao Laboratório de Água e Solo (LAS) com principal objetivo de realizar atividades de educação ambiental voltado aos recursos hídricos. A ação contou com algumas atividades lúdicas com as crianças envolvidas. Inicialmente, técnicos do CEDAPP conduziram atividade lúdica de simulação sonora da chuva, reproduzindo sons associados à precipitação, trovões e eventos climáticos, estimulando os estudantes a relacionarem essas experiências ao ciclo hidrológico e às condições climáticas locais.



Figura 2 – nas imagens A e B está sendo apresentado a ação do CEDAPP com as crianças na escola

A atividade favoreceu a aproximação inicial dos estudantes com os processos hidrológicos por meio de uma abordagem lúdica e participativa. Durante a dinâmica, os alunos compartilharam percepções e experiências relacionadas às chuvas e aos períodos de estiagem vivenciados na região, favorecendo a troca de conhecimentos entre os participantes. Sob a perspectiva da hidrologia social, esse momento favoreceu o diálogo entre conhecimentos científicos e saberes locais, fortalecendo processos de co-criação do conhecimento, e soluções de convivência produtiva com a escassez hídrica.

Em seguida, foi realizado uma apresentação sobre o Dia Mundial da Água e a importância de utilizar de forma racional, preservar as nascentes, evitar poluição dos recursos hídricos e na sequência foi realizada um quiz entre os alunos.



Figura 3 – nas imagens A e B está ocorrendo uma breve palestra sobre o dia da água e sua importância.

A participação ativa dos estudantes durante o quiz demonstrou o potencial das metodologias participativas para a promoção da educação ambiental. Além de reforçar os conteúdos trabalhados, a atividade estimulou reflexões sobre a importância da conservação dos recursos hídricos, da proteção das nascentes e da preservação ambiental, aspectos fundamentais para a sustentabilidade hídrica das comunidades inseridas no semiárido pernambucano.

Na sequência, realizou-se uma simulação de chuva com o auxílio de um regador, em uma parcela de solo contendo um sensor de umidade acoplado a uma central de monitoramento. Ao detectar o aumento da umidade do solo, o sistema acionava um sinal luminoso, evidenciando aos alunos o funcionamento do sensor. A demonstração prática do sensor permitiu aproximar os estudantes de tecnologias utilizadas no monitoramento ambiental e na gestão dos recursos hídricos. A atividade favoreceu a compreensão da relação entre precipitação, infiltração e armazenamento de água no solo,

além de despertar o interesse dos participantes pela aplicação de tecnologias voltadas ao acompanhamento das condições ambientais.



Figura 4 – nas imagens A e B está sendo apresentado numa parcela o sensor de umidade com um sistema que aciona o sinal luminoso ao detectar o aumento de umidade

Paralelamente, realizou-se instalação participativa de pluviômetro manual na escola, sob acompanhamento da equipe escolar e autorização da direção. O monitoramento realizado entre 24/03 e 04/06/2026 registrou precipitação acumulada de 364 mm, correspondente a aproximadamente 58% da precipitação média anual da região (630 mm, conforme Almeida *et al.* (2024)).

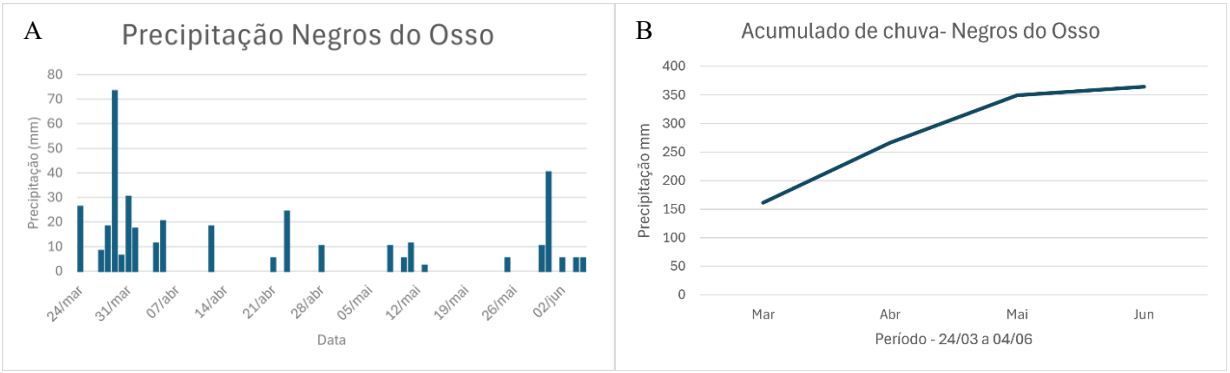


Figura 5 – precipitação diária (A) e acumulado de chuva (B) do dia 24 de março a 04 de junho de 2026.

A instalação do pluviômetro constituiu uma importante estratégia de monitoramento participativo, permitindo que a própria comunidade escolar acompanhasse a ocorrência das chuvas e produzisse informações hidrológicas locais. Além de ampliar o acesso aos dados climáticos, a inciativa estimulou o envolvimento da escola no processo de coleta de dados fortalecendo o

engajamento comunitário e contribuindo para a democratização do acesso às informações sobre os recursos hídricos.

De forma geral, as atividades desenvolvidas demonstraram que abordagens lúdicas e participativas favorecem o aprendizado de temas relacionados aos recursos hídricos, especialmente entre estudantes do Ensino Fundamental. A interação observada durante as dinâmicas, o quiz e as demonstrações práticas evidenciou o interesse dos alunos pelo tema e possibilitou uma melhor compreensão dos processos hidrológicos discutidos.

Além das atividades desenvolvidas na escola, foi realizada uma ação de mobilização comunitária em parceria com a empresa executora RM Agroflorestal, no âmbito do Projeto de Requalificação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Participaram do encontro representantes da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), da RM Agroflorestal, do Centro Diocesano de Apoio ao Pequeno Produtor (CEDAPP) e membros da comunidade quilombola Negros do Osso. A atividade teve como objetivo promover o diálogo entre os diferentes atores envolvidos, buscando identificar demandas, desafios e potencialidades relacionados à gestão dos recursos hídricos, à conservação do solo e à melhoria da qualidade de vida da comunidade.



Figura 6 – Ações de reflorestamento e recuperação ambiental desenvolvidas junto à comunidade

Durante as discussões, foram levantadas questões socioambientais relevantes para a comunidade, evidenciando a necessidade de realização de uma busca ativa junto aos moradores para aprofundar o diagnóstico local e subsidiar futuras ações de educação ambiental e requalificação ambiental. Entre os temas discutidos destacaram-se aspectos relacionados à gestão dos resíduos sólidos, à conservação dos recursos naturais e ao fortalecimento da participação comunitária nas ações desenvolvidas na bacia hidrográfica.

Ao final da mobilização, foi realizada uma ação de plantio de mudas nativas da Caatinga (Figura 6), reforçando o compromisso dos participantes com a recuperação ambiental da área e com a conservação dos recursos hídricos locais.

4 - CONCLUSÃO

As ações participativas desenvolvidas permitiram promover a conscientização dos estudantes sobre a importância da conservação dos recursos hídricos e do uso racional da água, por meio de atividades educativas e participativas. As metodologias adotadas favoreceram a interação entre os participantes, estimulando o interesse dos alunos pelos processos hidrológicos, conservação de nascentes e pela realidade de escassez hídrica do semiárido pernambucano.

As ações de educação ambiental, monitoramento participativo das chuvas, mobilização comunitária e recuperação ambiental contribuíram para ampliar a compreensão dos participantes acerca da importância da conservação da água, da proteção das nascentes, da preservação da Caatinga e dos serviços ecossistêmicos associados à manutenção da disponibilidade hídrica. A instalação do pluviômetro na escola e o envolvimento da comunidade no acompanhamento das precipitações evidenciam o potencial da ciência cidadã como instrumento de sensibilização e produção de informações relevantes para a gestão local dos recursos hídricos.

Além disso, a articulação das atividades com o Projeto de Requalificação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco ampliou o alcance da iniciativa, incorporando ações de reflorestamento, recuperação de áreas degradadas e fortalecimento do diálogo com a população local. A mobilização comunitária possibilitou identificar demandas socioambientais relevantes e reforçou a necessidade de processos contínuos de participação social na construção de soluções para os desafios relacionados à água e ao meio ambiente.

Dessa forma, o estudo evidencia que estratégias fundamentadas na co-criação do conhecimento, na governança participativa e na valorização dos saberes locais podem contribuir para o fortalecimento da resiliência socioambiental das comunidades rurais, constituindo importantes instrumentos para a promoção da sustentabilidade hídrica e da convivência com o semiárido.

5 - AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) pelo apoio institucional e pela oportunidade de ensino, pesquisa e extensão. Agradecem também as instituições de fomento pelo apoio concedido CAPES, CNPq, FACEPE. Os autores agradecem ainda ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) pelo apoio às ações de requalificação

ambiental e fortalecimento da gestão participativa dos recursos hídricos. Por fim, agradecem à comunidade Quilombola Negros do Osso, à Escola Municipal Quilombola Governador Eduardo Henrique Accioly Campos e aos parceiros envolvidos na ação pela receptividade e colaboração na realização das atividades, em particular o CEDAPP (Centro Diocesano de Apoio ao Pequeno Produtor), de Pesqueira-PE.

6 - REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. A. B.; MONTENEGRO, A. A. de A.; MACKAY, R.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; COELHO, V. H. R.; CARVALHO, A. A.; SILVA, T. G. F. (2024). "*Hydrogeological trends in an alluvial valley in the Brazilian semiarid: Impacts of observed climate variables change and exploitation on groundwater availability and salinity*". Journal of Hydrology: Regional Studies, 53, 101784.

ARHEIMER, B., CUDENNEC, C., CASTELLARIN, A., GRIMALDI, S., HEAL, K. V., LUPTON, C.,XIA, J. *The IAHS Science for Solutions decade, with Hydrology Engaging*. Local People IN one Global world (HELPING). Hydrological Sciences Journal, 69(11), 1417–1435. https://doi.org/10.1080/02626667.2024.2355202, 2024.

BRASIL (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília – DF, Presidência da República.

CARVALHO, A. A.; MONTENEGRO, A. A. A.; SILVA, H. P.; LOPES, I.; MORAIS, J. E. F.; SILVA, T. G. F. (2020). "*Trends of rainfall and temperature in Northeast Brazil*". Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 24, pp. 15–23.

GOUVEIA, T. X.; MONTENEGRO, A. A. A.; ALMEIDA, T. A. B.; SANTOS, B. S.; SOUSA, J. S.; FERRAZ, E. X. L. (2026). "*Dinâmica temporal da cobertura e uso das terras do município de Pesqueira – PE*" in Anais do I Congresso Pernambucano de Recursos Hídricos, Recife, abr. 2026, Even3, Meio Digital, ISBN 978-65-272-2310-8.

MONTENEGRO, A. A. A.; LOPES, I.; CARVALHO, A. A.; LIMA, J. L. M. P.; SOUZA, T. E. M. S.; ARAÚJO, H. L.; LINS, F. A. C.; ALMEIDA, T. A. B.; MONTENEGRO, H. G. L. A. (2019). "*Spatio Temporal Soil Moisture Dynamics and Runoff under Different Soil Cover Conditions in a Semiarid Representative Basin in Brazil*". Advances in Geosciences, 48, pp. 19–30.

UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (2017). *Manual Dinâmico para Elaboração de Proposta de Projeto de Extensão Universitária e Iniciação à Extensão Universitária* – PROEX. São Paulo – SP.